

Physikalische Berichte

Unter Mitwirkung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft
herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für technische Physik
unter der Redaktion von L. Dede

20. Jahrgang

1. Februar 1939

Heft 3

1. Allgemeines

Josef Regler. Physikalische Aufgabensammlung für höhere Schule und Studium. VI u. 130 S. Leipzig, Johann Ambrosius Barth, 1939. Kart. 6,30 RM. Das Buch soll höheren Schülern, auch denen höherer technischer Lehranstalten und Studenten als ein Wiederholungs- und Übungsbuch dienen; es soll gleichzeitig dem Fachlehrer Anregung bieten und ihn bei der Stellung physikalischer Aufgaben entlasten. Den einzelnen Aufgaben ist in wenigen Worten der Lösungsweg beigefügt, wodurch das Buch auch zum Gebrauch ohne Mitwirkung eines Lehrers geeignet wird. Die Aufgaben sind nacheinander auf die Gebiete der Mechanik, der Wärme, des Lichtes und der Elektrizität und des Magnetismus verteilt. Jedem Gebiete sind die wichtigsten Formelzeichen und Grundeinheiten vorangestellt. *Dede.*

E. S. Cornell. The radiant heat spectrum from Herschel to Melloni. II. The work of Melloni and his contemporaries. Ann. Science 3, 402—416, 1938, Nr. 4. Geschichtliche Studie über die Entwicklung der Kenntnis der Wärmestrahlung zur Zeit Mellonis. *Sziveessy.*

T. S. Patterson. The discovery of the optical rotatory power of tartaric acid. Ann. Science 3, 431—434, 1938, Nr. 4. (Univ. Glasgow.) Nachweis, daß die Drehung der Polarisationssebene bei Weinsäure von Biot nicht, wie in der Literatur meist irrtümlich behauptet wird, schon 1815, sondern erst viel später, nämlich 1835, entdeckt wurde. *Sziveessy.*

W. R. Bartley †. Nature 142, 562, 1938, Nr. 3595.

Dirk Brouwer. Ernest William Brown. Science (N.S.) 88, 316—318, 1938, Nr. 2284. (Yale Univ. Obs.)

Max Schlötter, 60 Jahre alt. Metallwirtsch. 17, 1111, 1938, Nr. 42.

W. Mangler und A. Walz. Zur numerischen Auswertung des Poissonschen Integrals. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 18, 309—311, 1938, Nr. 5. (Göttingen.) *Dede.*

Georges Fournier. La division régulière de l'espace et la structure de la matière. I. Journ. de phys. et le Radium (7) 9, 273—281, 1938, Nr. 7. Verf. schlägt ein rein geometrisches Verfahren zur Aufteilung des dreidimensionalen Raumes durch reguläre aneinandergrenzende Elemente vor, die als Wirkungsbereiche der Materieteilchen gedeutet werden und einen Aufschluß über den Aufbau der Atome und der Kerne geben sollen. Es handelt sich um eine Rahmentheorie, von der vorerst die geometrischen Grundlagen entwickelt werden. *Henneberg.*

Louis A. Pipes. Operational solution of the wave equation. Phil. Mag. (7) 26, 333—340, 1938, Nr. 175. (Electr. Eng. Dep. Univ. Wisc.) Verf. gibt

mit Hilfe des Operatoralküls die allgemeine Lösung der inhomogenen Wellengleichung an, wie sie für die Theorie des Elektromagnetismus und des Schalles von Bedeutung ist, und verwendet hierzu die Laplace'sche Transformation.

Henneberg.

Arnold N. Lowan. On wave-motion for infinite domains. *Phil. Mag.* (7) **26**, 340—360, 1938, Nr. 175. (Brooklyn Coll.) Verf. gibt das Integral einer allgemeinen Differentialgleichung für Wellenbewegungen an, welches für speziell begrenzte Bereiche schon früher entwickelt wurde (vgl. diese Ber. **15**, 1625, 1934). Die Ableitungen beginnen mit dem einfachsten Fall der Wellenfortpflanzung in einem eindimensionalen widerstandslosen Medium und enden mit der nicht homogenen Gleichung der Wellenbewegung in einem dreidimensionalen Widerstandsmedium.

Henneberg.

John Tandberg. Neutrons and the origin of life. *Nature* **142**, 572, 1938, Nr. 3595. (Electrolux Lab. Stockholm.)

Dede.

Reinhold Fürth. Dimensionsbetrachtungen zur Kontinuumsphysik. *Ann. d. Phys.* (5) **32**, 336—346, 1938, Nr. 4. (Phys. Inst. Dtsch. Univ. Prag.) Die Kontinuumsphysik beschreibt das physikalische Verhalten der homogenen Körper durch Differentialgleichungen zwischen den beobachtbaren physikalischen Größen, in denen noch gewisse Materialkonstanten auftreten. Es erhebt sich die Frage, ob ein solches Gleichungssystem wirklich als Ausdruck einer Kontinuums-theorie aufgefaßt werden kann oder ob man zum Verständnis der Erscheinung eine verborgene räumliche oder zeitliche Struktur annehmen muß. Es zeigt sich, daß sich diese Frage in jedem einzelnen Falle leicht durch die Prüfung der physikalischen Dimension der „Materialkonstanten“ beantworten läßt.

Fürth.

A. Boutaric. La nature de l'électricité et les conceptions atomistiques. *Rev. scient.* **76**, 409—414, 1938, Nr. 10. (Univ. Dijon.) Gemeinverständliche Darstellung über die Natur des Elektrons, Protons und Neutrons.

Szivessy.

P. Jordan. Die Verstärkertheorie der Organismen in ihrem gegenwärtigen Stand. *Naturwissensch.* **26**, 537—545, 1938, Nr. 33. (Rostock.) [S. 363.]

Riewe.

Ernst Mally. Wahrscheinlichkeit und Gesetz. 72 S. Berlin, Verlag Walter de Gruyter & Co., 1938. Brosch. RM 3,80. Verf. gibt als Anfang einer „wahrscheinlichkeitstheoretischen Begründung der Naturwissenschaft“ eine Prüfung und Erneuerung grundlegender Begriffe der Wahrscheinlichkeitslehre. Gliederung: Einleitung; die Wahrscheinlichkeitsbeziehung; Wahrscheinlichkeit und Häufigkeit; Gewinnung des Wahrscheinlichkeitsansatzes: Induktion; Theoretischer Wahrscheinlichkeitsansatz und Messung; die Form physikalischer Gesetze; Wirklichkeitsbegriffe; die Annahme der Bestimmtheit; Unschärfe; Sinnbestimmtheit; Grundfragen.

Riewe.

D. S. Kothari. Cosmological and atomic constants. *Nature* **142**, 354—355, 1938, Nr. 3590. (Phys. Dep. Univ. Delhi.) Die zwei Größen $\gamma_1 = e^2/m_H^2 G$ und $\gamma_2 = \hbar c/m_H^3 G$ ergeben $\alpha = \gamma_2/\gamma_1 = \hbar c/e^2 \sim 137$, wobei G die Gravitationskonstante ist. Dann ergeben auch der maximale Radius der weißen Zwerge R_{\max} und die zugehörige Masse M_0 die Beziehungen $M_0/m_H \sim \gamma_1^{3/2} \sim 10^{-3} M_\odot$ und $R_{\max}/\hbar/mc \sim \alpha^{1/2} \gamma_2^{1/2} \sim 0,1 R_0$. Ist ferner M_1 die obere Grenze (nach Chandrasekhar-Stoner, *Month Not* **91**, 456, 1931) einer vollständig degenerierten Konfiguration, so ist $M_0/M_1 \sim (\gamma_1/\gamma_2)^{3/2} = \alpha^{3/2}$ und $M_1/m_H \sim \gamma_2^{3/2}$. Es zeigt sich, daß γ_2 mit den Exponenten $3/2 + 1/4$ und $3/2 + 1/2$ die Partikelzahl einer Milchstraße

und des Universums ergibt, ebenso wie bei γ die Exponenten $1/2$, $1/2 + 1/4$, $1/2 + 1/2$ den Radius eines „kalten Körpers“, einer Milchstraßenwelt und des Universums.

Riewe.

Harold Jeffreys. Significance tests when several degrees of freedom arise simultaneously. Proc. Roy. Soc. London (A) **165**, 161—198, 1938, Nr. 921. Die Bedeutung einer geschätzten Abweichung von einer gleichmäßigen Zufallsverteilung wird untersucht. Ebenso die der Koeffizienten neuer Funktionen, die ein aus einer Reihe von Messungen entwickeltes empirisches Gesetz darstellen sollen. Der Verf. überprüft ferner die Unabhängigkeit von Beobachtungsfehlern, wenn das Gruppenmittel von aufeinanderfolgenden Beobachtungen mit der Standardabweichung der gesamten Untersuchungsreihe verglichen wird. Die Anwendung wird an zwei Beispielen gezeigt.

Kleine.

Harold Jeffreys. The comparison of series of measures on different hypotheses concerning the standard errors. Proc. Roy. Soc. London (A) **167**, 367—384, 1938, Nr. 930. Eine früher gegebene Prüfung für die Abweichungen der Differenz zweier Mittelwerte mit ungleichen Standardfehlern wird berichtigt unter Berücksichtigung der Unsicherheiten der Fehler und einer theoretischen Komplikation, die bei anderen Prüfungen zu Unsicherheiten Anlaß gab. Der Fall gleicher Standardfehler wird von einer schon vorhandenen Formel abgeleitet. Einige gelegentliche Punkte werden diskutiert und eine Liste der früheren Arbeiten hergeleiteten Prüfmöglichkeiten zusammengestellt. (Zusammenf. des Verf.)

Riewe.

Herbert E. Ives and G. R. Stilwell. An experimental study of the rate of a moving atomic clock. Journ. Opt. Soc. Amer. **28**, 215—226, 1938, Nr. 7. (Bell Teleph. Lab.) Experimentelle Prüfung der Formel für die Frequenzänderung bei Bewegung: $\nu = \nu_0 \cdot \sqrt{1 - v^2/c^2}$. Die Versuche wurden mit Wasserstoffkanalstrahlen gemacht; vom ausgesandten Licht wurde die $H\beta$ -Linie untersucht, und zwar in Richtung der Kanalstrahlen und entgegengesetzt dazu. Innerhalb der Fehlergrenzen stimmen die Ergebnisse mit der genannten Formel überein.

Bechert.

W. Fricke. Über die Anwendung des Entfernungsgesetzes der Spiralnebel im Milneschen Universum. (Erwiderung an Herrn Mc Vittie.) ZS. f. Astrophys. **16**, 196—197, 1938, Nr. 3. (Berlin-Babelsberg.) (Vgl. die Bemerkung von Mc Vittie und die Arbeit des Verf., diese Ber. **19**, 1772, 1938.) Der Unterschied der Ergebnisse ist dadurch verursacht, daß Mc Vittie das Hubblesche Entfernungsgesetz bis zu 21. Größe extrapolierte, und daß der Verf. das Milnesche Entfernungsgesetz auf die Hubbleschen Beobachtungen anwandte und dabei ein $\Delta = 2,9\delta$ wählte, das ein ebenes Universum ergibt; während Mc Vittie auf seinem Weg zu einer Raumkrümmung kommen muß, weil bei ihm $\Delta = 4,09\delta$ ist. Diese Lösung enthalte willkürliche Annahmen.

Riewe.

Alfred Landé. Critical remarks on the interpretation of quantum theory. Journ. Franklin Inst. **226**, 83—98, 1938, Nr. 1. (Ohio State Univ.) In der vorliegenden Arbeit geht Verf. auf vier Punkte bei der Auslegung der Quantentheorie ein. 1. Realität und Auslegung: Dualismus der Auslegung. Korpuskulare statistische Deutung der Wellendichte und wellenmäßige Deutung der Unstetigkeiten der Energie sind unhaltbare absolute Standpunkte, besonders mit Rücksicht auf die Relativität der Quantentheorie. 2. Kinematik der Beugung: Äquivalenz der Resonanz nach Huyghens und der korpuskularen Übertragung von Impulsen. Länge als Welleneigenschaft, Impuls als Teilcheneigenschaft.

3. Quantendynamik: Ausdehnung im Raumbereich, Zusammenziehung im Impulsbereich. Prästabilisierte Harmonie zwischen Wellen und Teilchen. 4. Schwankungen: Teilchen und Wellen sind Grenzfälle von Schwankungserscheinungen. Klassische und quantentheoretische Unbestimmtheit. *Henneberg.*

Arthur Bramley. The Dirac equation with spin greater than $\frac{1}{2}$. Phys. Rev. (2) **54**, 314—315, 1938, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Wash.) In der Theorie des Elektrons mit einem Spin größer als $\frac{1}{2}$ und nichtverschwindender Ruhmasse kann man zwei Sätze von vier linearen Differentialgleichungen 2. Ordnung konstruieren. Die der relativistischen Pauli-Gleichung entsprechende Gleichung 2. Ordnung zeigt, daß die magnetische Wechselwirkung dem Geschwindigkeitsvektor, und nicht etwa dem Spinvektor, proportional ist. Ferner müssen hier die Matrizen α in Termen hyperkomplexer Zahlen ausgedrückt werden. Für jede Geschwindigkeit ergibt sich eine charakteristische Ruhmasse. *Henneberg.*

Miss E. Monroe. On the energies associated with the two-centre problem. I. General features of the energy surface. Proc. Cambridge Phil. Soc. **34**, 375—381, 1938, Nr. 3. (Newnham Coll.) Verf. entwickelt ein Schema, welches das Verhalten der Elektronenenergieniveaus in dem zweiatomigen Einelektronproblem mit ungleichen Zentren für den Grenzfalle zu ermitteln gestattet, daß die Ionen getrennt sind. Man gewinnt so eine Verallgemeinerung der wohlbekannten Niveauordnung des Wasserstoffmoleküls. Einige Folgerungen für die Eigenschaften unsymmetrischer zweiatomiger Moleküle werden kurz erörtert. *Henneberg.*

Ernest C. G. Stueckelberg. A propos de l'interaction entre les particules élémentaires. C. R. **207**, 387—389, 1938, Nr. 7. Verf. leitet eine Regel für die Berechnung der Wechselwirkung zwischen Elementarteilchen her, die sich darauf bezieht, in welcher Form die Beiträge mit e^2 , e^4 usw. (e = Ladung der Teilchen) zu berücksichtigen sind, und eine Verallgemeinerung einer Regel von Bethe über die Lösung der Gleichung von Breit für die relativistische Wechselwirkung zweier Dirac-Elektronen darstellt. *Henneberg.*

Usaku Kakinuma. The multiple structure of the electron. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo **34**, 991—1000, 1938, Nr. 815/822. Verf. baut seine früher entwickelte Theorie (diese Ber. **17**, 1314, 1936 und spätere Arbeiten) weiter aus. Danach hat das Elektron eine Mehrfachstruktur: Der innere Kugelbereich enthält Ladung und Masse, die Hülle das elektromagnetische Feld mit der Energie mc^2 , die Zwischenschale zwischen den Radien 10^{-30} cm und e^2/mc^2 ist noch unerforscht. *Henneberg.*

Franz Könnemann. Die Überlagerung von Stromlinienbildern. Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturwiss. **44**, 264, 1938, Nr. 8. (Glogau.) *Dede.*

Syōten Oka. On the Differential Equation of Ultracentrifuging. Proc. Phys.-Math. Soc. Japan (3) **19**, 1094—1104, 1937, Nr. 12. (Phys. Inst. Univ. Osaka.) [S. 276.] *Kleine.*

H. Kahler. A speed indicator and control for the ultra-centrifuge. Rev. Scient. Instr. **9**, 257, 1938, Nr. 8. (Nat. Inst. Health, Washington.) Bei der stroboskopischen Messung der Drehzahl einer Ultrazentrifuge kann man leicht Fehler begehen dadurch, daß man die Grundschwingung mit einer Oberschwingung verwechselt. Es wird daher eine Einrichtung beschrieben, bei der das Licht einer kleinen Gleichstromlampe von der mit einem geschwärtzten Sektor versehenen Zentrifuge auf eine Photozelle reflektiert wird, deren Strom verstärkt und in einen elektrischen Frequenzmesser geschickt wird. Zwischen 10 und 5000 Hertz

kann man auf diese Art die Drehzahl mit einer Unsicherheit von etwa 1% bestimmen. Mit dem Frequenzmesser kann man, wieder über eine lichtelektrische Zelle oder unmittelbar, ein elektrisches Relais verbinden, das ein magnetisches Ventil in der Druckluftleitung der Zentrifuge betätigt. Die Regelgenauigkeit beträgt $1/2$ bis $1 1/2$ ‰.

Erk.

N. Reinov. Differential device for regulating the vacuum in discharge tubes. Journ. techn. Phys. (russ.) 8, 551—552, 1938, Nr. 6. (Orig. russ.) Beschreibung eines sehr empfindlichen Differentialgewindeventils, das für feine Druckausgleiche sämtlicher Vakuumapparaturen, speziell zur Regenerierung von Röntgen- und Gasentladungsrohren Verwendung finden kann. Eine ganze Umdrehung eines Handrades bewirkt ein Heben des Ventils um 0,05 mm.

v. Jaskowsky.

Erich Krumm. Experimentelles zur Beugung des Lichtes. Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturwiss. 44, 254—262, 1938, Nr. 8. (Offenburg.) Besprechung einer Anzahl Unterrichts- und Vorlesungsversuche zur Demonstration der klassischen Lichtbeugung.

Szivessy.

A. Ju. Sumtzev. Meßgenauigkeit eines Fernmessers mit Anordnung von Meßmarken über dem Meßziel. Opt.-mech. Ind. (russ.) 1938, Nr. 3, S. 7—8. (Orig. russ.) [S. 349.]

Smakula.

T. Batuecas. Pyknometrische Präzisionsmethode für feste Körper, Flüssigkeiten und Lösungen. Neubestimmung der Dichte bei 0°C von wässerigen Natrium- und Kaliumchloridlösungen. Beitrag zum scheinbaren Molvolumen dieser Elektrolyte im gelösten Zustande. ZS. f. phys. Chem. (A) 182, 167—176, 1938, Nr. 3. (Lab. phys. Chem. Univ. Santiago de Compostela, Spanien.) [S. 308.]

Falkenhagen.

Erich Lange. Über die Steigerung der Genauigkeit bei der Berechnung der endgültigen Verbesserungen für die auf der Deutschen Seewarte aufgenommenen Funkzeitsignale. Ann. d. Hydrogr. 66, 404—419, 1938, Nr. 8. (Deutsche Seewarte, Hamburg.) Verf. stellt die Methoden der Zeitzeichenverbesserungen und die seit 1930 zunehmende Genauigkeit der Funkzeitsignale dar. Die große Genauigkeitssteigerung durch Benutzung der gleichmäßigeren Quarzuhren erforderte eine Verbesserung des Anschlusses an die astronomischen Beobachtungen. Die Methode wird ausführlich behandelt, wobei besonders die persönlichen Fehler berücksichtigt werden.

Riewe.

L. Essen. The quartz clock. (Account of a talk given to the Royal Astronomical Society on 1938, April 8.) Occasional Notes 1938, S. 7—12, Nr. 1. Arbeitsprinzip, Übersetzer, Quarzhalter, Genauigkeit.

Riewe.

W. Krug. Zur Beurteilung von Kreisteilungen aus Exzentrizitätsmessungen. ZS. f. Instrkde. 58, 412—416, 1938, Nr. 10. (Askania-Werke Berlin-Friedenau.) Verf. untersucht, ob die durch die Exzentrizitätsmethode von Uhren erhaltenen Differenzen der Teilungsfehler um 180° auseinanderliegender Strichpaare mit den durch die üblichen Methoden erhaltenen Teilungsfehlern direkt vergleichbar sind. Es zeigt sich, daß die Exzentrizitätsmethode praktisch genügend genaue Kurven ergibt, um grobe Teilungsfehler eines Kreises erkennen zu können.

Szivessy.

A. Kuhlenskamp. Feinmechanik und die Geräte für die Flugabwehr. ZS. d. Ver. d. Ing. 82, 1277—1281, 1938, Nr. 44. (Berlin.) Verf. bespricht die Anforderungen der Flugabwehr-Rechengерäte an die Fertigung.

Riewe.

Berndt. Messungen an einem gefrästen Zahnrad mit gerader Evolventenverzahnung. TZ. f. prakt. Metallbearb. 48, 703—707, 1938, Nr. 19/20. Im Anschluß an die theoretischen Betrachtungen über die Teilung von mit mehrzähligen Werkzeugen hergestellten Zahnrädern (TZ. f. prakt. Metallbearb. 48, 557, 1938) wurde eine Reihe von Messungen an einem gefrästen Zahnrad mit dem Modul $2\frac{5}{8}$ und der Zähnezahl 48 ausgeführt. Bei der Aufzeichnung der Flankenform zeigten sich beträchtliche Abweichungen von der Evolvente, die vor allem mit dem Eingriffsverhältnis von Zahnrad und Fräser zusammenhängen. Die Eingriffsteilung wies, wie zu erwarten war, nur eine sehr geringe Ungleichförmigkeit auf. Entsprechend den theoretischen Ergebnissen waren die Einzelfehler der Kreisteilung wesentlich größer als die der Eingriffsteilung und zeigten einen schwach periodischen Verlauf durch den Unrundlauf des Zahnrades. Für die Teilungen auf Kreisen mit verschiedenen Halbmessern, besonders in den Kurven der Summenfehler, ergeben sich deutliche Unterschiede. Die Messungen haben also die theoretischen Erörterungen völlig bestätigt. *Berndt.*

2. Mechanik

Bohuslav Hostinský. Sur une équation générale de la mécanique statistique. C. R. 207, 522—524, 1938, Nr. 13. *Dede.*

Natalie Rein. Sur la méthode d'évaluation de la période de la solution du problème restreint des trois corps. C. R. Moskau (N.S.) 16, 295—298, 1937, Nr. 6. (Inst. Astron. Sternberg Moscou.) Zur Bestimmung der Umlaufzeit einer periodischen Bahn gibt Verf. eine neue Formel an, die von der von Whittaker gegebenen verschieden und für die Rechnung bequemer ist. Diese Formel gibt den genauen Wert der Periode in dem Fall einer gegebenen Bahn an. Für den Fall, daß die Bahn nicht gegeben ist, sondern nur die Ränder eines ringförmigen Bereiches, in dessen Innern die Bahn mit allen ihren Punkten liegt, kann sie für die angenäherte Schätzung der Periode benutzt werden. *Kleine.*

Henri Pailloux. Étude dynamique d'un problème de cinématique. C. R. 206, 1278—1279, 1938, Nr. 18. Verf. betrachtet die Bewegung eines Körpers, der dauernd in Verbindung mit zwei festen Körpern bleibt. Er bestimmt die Lage des augenblicklichen Mittelpunktes, wenn die Masse des beweglichen Körpers in einem Punkte zusammengefaßt ist. Ebenso stellt er die Bedingungen für die Bewegung bei dauerndem Kontakt mit vier Körpern mit Hilfe von Vektoren dar. *Kleine.*

Jean Mandel. Sur les équilibres par tranches planes parallèles des milieux plastiques à la limite d'écoulement et en particulier des terres et des métaux ductiles. C. R. 206, 317—318, 1938, Nr. 5.

Jean Mandel. Sur les équilibres par tranches parallèles des terres et des milieux plastiques à la limite d'écoulement. Ebenda S. 583—585, Nr. 8. In der ersten Mitteilung zeigt Verf., welches die charakteristischen Linien dieser Gleichgewichte sind, und stellt die Gleichungen auf, die die Länge dieser Linien in Abwesenheit von Massenkraften darstellen. In der zweiten untersucht er alle Liniengruppen, die den bei der Entwicklung der Gleichungen sich ergebenden allgemeinen Bedingungen genügen. *Kleine.*

N. Moisseiev. Sur la stabilité et l'antistabilité du troisième type généralisé. C. R. Moskau (N.S.) 16, 291—294, Nr. 6. Auf Grund der in einer früheren Arbeit (diese Ber. 17, 1441, 1936) gegebenen Definition entwickelt Verf.

Gleichungen für die Wahrscheinlichkeit der Stabilität und Antistabilität der dritten allgemeinen Art.

Kleine.

L. Magnaradze. Solution of the fundamental problems of plane theory of elasticity in the case of contours with corners. C. R. Moskau (N. S.) 19, 673—676, 1938, Nr. 9. (Math. Inst. Georgian branch Acad. Sc. USSR. Tbilissi.) Verf. untersucht, ob das System der Muschelišvilischen Integralgleichungen aus der ebenen Theorie der Elastizität für beliebige Randkurven gelöst werden kann. Die Durchrechnung führt zu dem Ergebnis, daß das genannte Gleichungssystem für jede spitzenfreie Randkurve C eine stetige, reguläre Lösung besitzt.

Püster.

Kōdi Husimi. On the Central Limit Theorem of Statistical Mechanics. Proc. Phys.-Math. Soc. Japan (3) 19, 1105—1112, 1937, Nr. 12. Die Ausdehnung der Darwin-Fowler-Methode auf ein beliebiges System kann ohne das von Fowler gewählte Verfahren, das die Allgemeingültigkeit beschränkt, erfolgen. Die Überlegungen des Verf. laufen im übrigen parallel mit dem klassischen Verfahren.

Kleine.

A. Mikhailov. An investigation of the flow of liquid by an optical method. Journ. techn. Phys. (russ.) 8, 885—897, 1938, Nr. 10. (Orig. russ.) [S. 348.]

Smakula.

H. K. Sframstad and G. B. Schubauer. The application of thermal diffusion to the study of turbulent air flow. Phys. Rev. (2) 53, 927, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. of Stand. Washington.) Zur Ermittlung der Stärke der Turbulenz in einem Luftstrom wird die Temperaturverteilung in einem Querschnitt eines Windkanals hinter einem quer zur Windströmung ausgespannten und elektrisch geheizten Draht auf thermoelektrischem Wege gemessen. Hieraus läßt sich die Wurzel aus dem mittleren Geschwindigkeitsquadrat der Turbulenzströmung senkrecht zum Luftstrom berechnen. Die Werte sind im Einklang mit denen, die sich aus anemometrischen Messungen für die Komponente der Turbulenz in der Richtung des Luftstromes ergeben.

Fürth.

Ichitaro Ogino. On the mechanism for the transformation of co-ordinate axes. Trans. Soc. Mech. Eng. Japan 4, 203—213, 1938, Nr. 16, japanisch; engl. Übersicht S. 36. (Tokyo Keiki Seisakusyo.) Verf. behandelt die Theorie und Konstruktion von Apparaten zur selbständigen Bestimmung von Inklinationswinkeln bei Benutzung von künstlichen Horizonten. Als Beispiel eines künstlichen Horizontes geht er näher auf die Grundprinzipien des Gyro-Horizontes ein.

Kleine.

Akira Kobayashi. A new fan dynamometer. Trans. Soc. Mech. Eng. Japan 4, 240—243, 1938, Nr. 16, japanisch; engl. Übersicht S. 40. (Ryojun Coll. Eng.) Es werden zwei Typen von Dynamometern beschrieben, die gegenüber den gebräuchlichen einige Vorteile aufweisen. Bei der ersten Type kann die Neigung der Flügelblätter geändert werden, ohne daß es notwendig ist, zu diesem Zweck den Motor anzuhalten, und bei der zweiten kann das aufgenommene Drehmoment direkt aus der Wirkung auf das die Windbremse umgebende Gehäuse bestimmt werden.

Kleine.

Francis Birch. The effect of pressure upon the elastic parameters of isotropic solids, according to Murnaghan's theory of finite strain. Journ. appl. Physics 9, 279—288, 1938, Nr. 4. (Harvard Univ. Cambridge, Mass.) Die Theorie von Murnaghan wird bei der Untersuchung der Wirkung hydrostatischen Druckes auf die elastischen Eigenschaften eines iso-

tropen Körpers angewandt. Spannungsgleichungen für geringe Beanspruchungen und die Gleichungen für schwache Bewegungen haben die gleiche Form wie die der klassischen Theorie mit Parametern, die vom Druck abhängen. Bei Benutzung einer Form elastischen Potentials, die identisch mit der der klassischen Theorie ist, werden für den Druckkoeffizienten der Kompressibilität, des Elastizitätsmoduls, des Gleitmoduls usw. eindeutige Ergebnisse erhalten. Diese werden mit zuverlässigen experimentellen Daten verglichen. Es wird ferner eine Gleichung entwickelt, die eine einzige Konstante enthält, und die die Volumenänderung von solchen kompressiblen Stoffen wie Natrium und Caesium bei den höchsten experimentellen Drucken (bis $45\,000\text{ kg/cm}^2$) in guter Übereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen wiederzugeben gestattet.

Kleine.

A. Brjukhanov. The laws of the development of the texture of copper during plastic deformation by rolling. *Techn. Phys. USSR.* 4, 1027—1044, 1937, Nr. 11/12. (Phys.-Techn. Inst. Univ. Gorky.) Verf. bespricht zunächst die theoretischen Gesetze der elastischen Anisotropie speziell für Kupfer und gibt sodann Ergebnisse einer experimentellen Untersuchung. Hierzu benutzte er 6 mm starke Kupferbleche, die bis auf 75 % der ursprünglichen Stärke heruntergewalzt wurden. Festgestellt wurde die Änderung des Elastizitätsmoduls in Abhängigkeit von dem Walzgrad und in verschiedenen Lagen zur Walzrichtung. Es ergab sich eine Anisotropie in der Weise, daß der Elastizitätsmodul senkrecht zur Walzrichtung einen Maximalwert und in einem Bereich von 36° bis 54° zur Walzrichtung einen Minimalwert zeigte. Nach dem Ausglühen bleibt die Anisotropie im wesentlichen bestehen. Die Absolutwerte des Elastizitätsmoduls sind größer geworden. Für die Neuorientierung des Gefüges ist die Anisotropie der Kristalle maßgebend. Bei einem Walzgrad von 25 bis 30 % besteht ein „kritisches Intervall“ hinsichtlich der Strukturentwicklung, innerhalb dem eine Änderung der physikalischen und chemischen Eigenschaften zu erwarten ist.

Kleine.

Robert B. Jacobs. X-ray diffraction of substances under high pressures. *Phys. Rev.* (2) 54, 325—331, 1938, Nr. 5. (Res. Lab. Phys. Harvard Univ. Cambridge, Mass.) Zur Durchführung von Kompressionsversuchen mit Drucken bis zu 5000 Atmosphären bei gleichzeitiger röntgenographischer Feststellung einer etwaigen Gefügeumwandlung und Volumenänderung hat Verf. eine Apparatur entwickelt, die aus einer Hochdruckkammer besteht, in welche die Röntgenkammer von 5 cm Durchmesser eingesetzt und deren Probe während der Röntgenaufnahme durch Helium unter dem gewünschten Druck gehalten wird. Um eine schädliche Untergrundschwärzung durch Streuung der Röntgenstrahlung in der verdichteten Gasmasse weitgehend zu verhindern, werden die Ein- und die Austrittsblende für die Röntgenstrahlung durch die Druckkammer nach außen geführt (mit Berylliumfenster gedichtet) und der Raum der Röntgenkammer bis auf zwei Quadranten durch Masse ausgefüllt und auch möglichst klein gehalten. Es wird damit beabsichtigt, die primäre Röntgenstrahlung so wenig als möglich mit den streuenden Gasmolekülen in Berührung zu bringen, ebenso die gebeugte Strahlung innerhalb der Röntgenkammer. Hierdurch werden, wie belegt wird, von den unter Hochdruck untersuchten Proben (AgJ , CsClO_4) gute Interferenzdiagramme erhalten. Mit dieser Apparatur hat Verf. die druckabhängige Umwandlung von AgJ (II) in AgJ (III) gemäß dem Diagramm von Bridgman untersucht. AgJ (II) zeigt bei Normaldruck ZnS -Struktur, bei 3500 Atm. (500 Atm. über die bei 3000 Atm. liegende Phasengrenze) NaCl -Struktur. Die aus den Röntgen- daten sich ergebende Volumenänderung nach der Umwandlung ($\Delta V = 0,0285$ und $0,0288\text{ cm}^3/\text{g}$) verglichen mit den bei den üblichen Druckversuchen von Tam-

mann und Bridgman erhaltenen Größen ΔV (0,0204 bzw. 0,0239 cm³/g bei 3500 Atm., 20°) zeigt eine Abweichung, die nicht auf Versuchsfehlern beruhen kann. Wahrscheinlich ist bei den letzteren Werten zugehörigen Versuchen die Umwandlung nicht vollständig verlaufen. Die Veranlassung zu dieser Vermutung erhält Verfasser aus der Anwesenheit einer Doppellinie im Interferenzbild [(110) von AgJ (II) neben (110) von AgJ (III)]. Bei einem Versuch mit CsClO₄ tritt diese Anzeige der nicht umgewandelten Phase noch stärker auf, trotz Überschreitung des Phasengrenzdruckes um 1000 Atm. Die Linien der umgewandelten Phase deuten auf grobkörnige, die der anderen auf feinkörnige Struktur, wonach es scheint, daß für die Umwandlung eine gewisse Korngröße Bedingung ist. Bei RbJ (worüber erst später berichtet wird) fanden sich bei 400 Atm. Grenzdrucküberschreitung keine Interferenzen einer nicht umgewandelten Phase. In diesem Falle ist die aus den Röntgendaten ermittelte Größe ΔV nur wenig größer als die aus den üblichen Druckversuchen sich ergebende. Diese kleine Abweichung dürfte innerhalb der Beobachtungsfehler liegen. Zur Aufklärung des Phänomens ist noch eine größere Zahl von Versuchen und Beobachtungen erforderlich. *Widemann.*

J. Sack. Über die Zugfestigkeit niedergeschmolzenen Schweißgutes. Philip's Techn. Rundsch. 3, 284—287, 1938, Nr. 9. Da — im Gegensatz zu den C-Stählen — bei den heutigen legierten Schweißwerkstoffen hoher Festigkeit mit geringem C-Gehalt (nicht über 0,2 %), wie St 52, St 54 und St 60, kein Zusammenhang zwischen Zugfestigkeit und Sprödigkeit oder Bearbeitbarkeit besteht, wofür einige Versuchsergebnisse an niedergeschmolzenem Metall (unter Beifügung der chemischen Zusammensetzung) mitgeteilt werden, so soll man nicht eine Höchstgrenze für die Zugfestigkeit des niedergeschmolzenen Schweißgutes vorschreiben. Zum Schluß wird der Einfluß von S, P, N und O auf die Härte des Schweißgutes behandelt. Sie rührt hauptsächlich her von dem in Lösung gegangenen Stickstoff, der Feinkörnigkeit und dem Abschrecken; dieser letztere Anteil ist durch Ausglühen zu beseitigen. *Berndt.*

W. Späth. Die Untersuchung von Kerbwirkungen im statischen Belastungsversuch. Metallwirtsch. 17, 1133—1134, 1938, Nr. 43. (Wuppertal.) Die Versuche ergeben, daß beim Kerbzugversuch folgende Effekte zu unterscheiden sind: 1. Spannungserhöhung durch Kerbwirkung, 2. Verringerung der relativen Dehnung einer Meßstrecke, die wesentlich größer als das Fließvolumen im Kerbgrund ist, 3. Beeinflussung der Zugfestigkeit durch die wesentlich höhere Zugschwindigkeit im Kerbgrund. *Widemann.*

T. A. Read. The internal friction of metallic crystals. Phys. Rev. (2) 54, 389, 1938, Nr. 5. (Pupin Phys. Lab., Columbia Univ. N. Y.) Verf. hat Versuche gemäß dem Verfahren von Cooke und Brown Schwingungsversuche an Einkristallen von Cu, Pb und Sn mit $\nu = 38,9$ Kilohertz bei 25° durchgeführt. Die beobachteten Längendekremente der Kristalle sind $0,6 \cdot 10^{-5}$ bzw. $2,8 \cdot 10^{-4}$ bzw. $6,9 \cdot 10^{-5}$. Diese Werte, verglichen mit den von Forster und Köster an polykristallinen Stoffen erhaltenen, nämlich $3,5 \cdot 10^{-3}$ bzw. $4,6 \cdot 10^{-3}$ bzw. $5,4 \cdot 10^{-3}$, lassen die innere Reibung bei Einkristallen kleiner erscheinen. Das Dekrement von Kristallquarz ist $3 \cdot 10^{-6}$. Das Dekrement eines reinen und kräftefreien Metallkristalls müßte diesem Wert entsprechen. Die Wirkung innerer Kräfte auf die innere Reibung kristallinen Kupfers ist bemerkenswert. Das Dekrement eines Kupferkristalles aus dem Schmelzofen ist von derselben Ordnung wie die des polykristallinen Stoffes. Die oben berichteten niederen Werte sind durch Glühen des Metallkristalls im Vakuum erhalten worden. Blei- und Zinnkristalle bleiben durch Glühen unbeeinflusst. *Widemann.*

Sadaichi Endō. Schwingungen von rechteckigen Bodenplatten der Flüssigkeitsbehälter. Trans. Soc. Mech. Eng. Japan 4, 196—200, 1938, Nr. 16, japanisch; deutsche Übersicht S. 34—35. (Aichi-Tokei-Denki Ltd. Co.) Diese Schwingungsprobleme haben für die Betriebstoftanks der Flugzeuge große Bedeutung. Um eine angenäherte Klärung der dynamischen Wechselwirkung zwischen der Masse der Flüssigkeit und des Tanks zu erzielen, werden in der vorliegenden Arbeit die beiden extremen Idealfälle als Grenzfälle behandelt, daß der Tankboden am ganzen Umfang entweder an den unendlich steifen Tankwänden oder an dem Rahmen eingespannt ist, wobei die Biegesteifigkeit und Masse der Tankwände im letzteren Fall gleich Null gesetzt sind. *Kleine.*

Shikazo Iguchi. Die Eigenwertprobleme für die elastische rechteckige Platte. Mem. Fac. Eng. Hokkaido Univ. 4, 305—372, 1938, Nr. 4. Die umfangreiche Arbeit ist eine geschlossene Zusammenstellung von früher erschienenen Beiträgen des Verf. zur Theorie der rechteckigen Platte. Die für Wissenschaft und Technik wichtigsten Probleme werden ausführlich durchgerechnet, die Ergebnisse graphisch dargestellt und an Beispielen erläutert. Inhalt: Einleitung. I. Allgemeine Erörterungen. II. Die Biegungsschwingung. III. Die Druckknickung. IV. Die Schubknickung. Tabellarische Zusammenfassung der Rechenergebnisse. *Päslér.*

Katuhiko Yoneta. Sand pressure on a hole in a vessel. Mem. Fac. Eng. Hokkaido Univ. 4, 255—263, 1938, Nr. 3. Der Druck, den eine Öffnung in der Mitte des Bodens eines zylindrischen Gefäßes durch Füllung mit einem körnigen Stoff erfährt, hängt nach den Versuchen, die vorwiegend mit Schrot von 1,5 mm Durchmesser ausgeführt wurden, von der Form und der Größe des Loches ab. Mit steigender Länge der Bohrung nimmt der Druck zunächst linear, weiterhin bis zu einem Sättigungswert langsamer zu; mit wachsendem Zylinderdurchmesser nimmt er nach einer hyperbelähnlichen Kurve ab. Außerdem hängt jener Druck von der Form der Körner ab. Bei Quarzsand hat der Druck für einen Wassergehalt von etwa 8 Volumenprozent ein Minimum, das infolge der Adhäsion an der Lochwand einen negativen Wert besitzt. *Berndt.*

M. Widemann. Löslichkeit des Wasserstoffs im Eisengitter. Berg- u. hüttenm. Monatsh. Leoben 86, 129—132, 1938. (Berlin.) Es wird der Versuch unternommen, den Vorgang der H-Aufnahme durch reines Fe auf röntgenographischem Wege zu verfolgen. Es werden die Gitterkonstantenänderungen des Fe in Abhängigkeit von Temperatur und H_2 -Druck gemessen. Als Ergebnis der noch nicht ganz eindeutigen Versuche glaubt der Verf. die folgenden Punkte herausstellen zu können: 1. Der H_2 wird bis zu einem Höchstbetrage bei etwa 900° als Mischkristall in das γ -Eisengitter aufgenommen. 2. Der A_3 -Punkt wird ähnlich wie unter der Wirkung von C durch H_2 erniedrigt. 3. Es findet eine stetige Änderung der Mischkristallgitterkonstante mit der Temperatur statt. 4. Es besteht eine Andeutung, daß auch der A_1 -Punkt erniedrigt wird. 5. Der H_2 scheint von Einfluß auf Korngrenzen und Kornwachstum zu sein. 6. Es besteht eine Andeutung, daß die Löslichkeit des H_2 im γ -Fe mit Annäherung an den A_4 -Punkt abnimmt, und daß der H_2 im δ -Fe wahrscheinlich unlöslich ist. Im α -Fe ist der H_2 bis zu einem Höchstwert löslich, der wahrscheinlich temperaturabhängig und unterkühlbar ist. Es werden die verschiedenen Möglichkeiten der Einlagerung des H_2 in das Fe-Gitter erörtert. Es wird der Standpunkt vertreten, daß die H-Atome nicht in Gitterlücken, sondern an Leerstellen eingelagert werden unter gleichzeitiger Änderung der Gitterkonstanten. Die Löslichkeit des H-Atoms

hängt von der Wahrscheinlichkeit der Zahl vorhandener Leerstellen ab. Die Sievertischen Messungen geben echte Löslichkeit und keine Adsorption wieder.

**Werner.*

W. R. Ham and C. B. Post. Diffusion of hydrogen through nickel. Phys. Rev. (2) 53. 935, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Pennsyl. State Coll.) Die Diffusionsgeschwindigkeit R von Wasserstoff durch reines Nickel wird bei Temperaturen T zwischen 150° und 1100° C bei verschiedenen Drucken p gemessen. R genügt der Beziehung: $R = A \cdot \{p \cdot T^2 \cdot e^{-b/T}\}$, worin Z für vollkommen kohlenstoffreies Nickel den Wert 0,5 und b unterhalb des Curie-Punktes den Wert 6600 und oberhalb desselben den Wert 5750 hat.

Fürth.

R. G. Stansfield. A search for ionization of hydrogen by diffusion through palladium. Proc. Cambridge Phil. Soc. 34, 120—123, 1938, Nr. 1. (Clare Coll.) Um zu entscheiden, ob bei der Diffusion von Wasserstoff durch erhitztes Pd in ein elektrisches Feld positive H-Ionen auftreten, wurde mit einem Galvanometer der Ionisationsstrom zwischen einem mit H₂ gefüllten Pd-Rohr und einem Auffänger, zwischen denen ein elektrisches Feld bis 50 kV/cm angelegt werden konnte, im Vakuum gemessen. Es ergab sich kein Anzeichen für die Bildung von H-Ionen. Negativ war auch der Versuchsausfall, wenn das Pd vor dem Erhitzen oberflächlich durch Elektrolyse in Schwefelsäure mit Wasserstoff beladen worden war.

Fürth.

Busuke Hudimoto. On the velocity distributions of the turbulent flow. Trans. Soc. Mech. Eng. Japan 4, 249—250, 1938, Nr. 16, japanisch; engl. Übersicht S. 42—43. (Kyoto Teikoku Daigaku.) Die Geschwindigkeitsverteilung bei turbulenter Strömung in konvergierenden und divergierenden Kanälen wird mit Hilfe des Mischungsweges berechnet. Aus den Ergebnissen der Rechnung schließt der Autor, daß sich die Strömung im mittleren Teil des divergierenden Kanals wie ein freier turbulenter Strahl verhält und die Ablösung der Strömung durch die Größe $\delta^3 / 2 \rho^{-1} u_0^{-2} dp/dx$ bestimmt wird. Es bedeuten hierbei δ die Dicke der Grenzschicht, u_0 die Maximalgeschwindigkeit, also die in der Mitte des Kanals, ρ die Dichte und dp/dx den Druckgradienten längs der Strömung. *Homann.*

A. E. Marenov. The relation between hydraulic resistance and heat interchange. Journ. techn. Phys. (russ.) 8, 130—136, 1938, Nr. 2. (Orig. russ.) [S. 292.]

Kraus.

Tokiharu Okaya. Sur la valeur approchée du coefficient de la trainée d'une plaque placée dans un courant en régime permanent. Proc. Phys.-Math. Soc. Japan (3) 20, 625—635, 1938, Nr. 8. (Lab. Phys. Univ. Osaka) Unter Benutzung der charakteristischen Funktionen von gamma-Funktionen und des Wahrscheinlichkeitsintegrals wird ein Ausdruck für die Geschwindigkeit einer zähen Flüssigkeit, in der sich eine dünne Platte befindet, abgeleitet. Für den Reibungskoeffizienten k_D ergibt sich: $k_D = 1,3281/\bar{Re}$, wenn Re die Reynoldssche Zahl bedeutet.

Homann.

Isao Imai. On the flow of a compressible fluid past a circular cylinder. Proc. Phys.-Math. Soc. Japan (3) 20, 636—645, 1938, Nr. 8. (Phys. Inst. Univ. Osaka.) Mit Hilfe einer Näherungsmethode, die der von Janzen und Raleigh angewandten ähnlich ist, wird das Geschwindigkeitsfeld hinter einem Kreiszylinder bei kompressibler Flüssigkeit untersucht. Die Annäherung wird bis zum 2. Grade durchgeführt, so daß das Geschwindigkeitspotential $\Phi = (q_0 + q_1 M^2 + q_2 M^4) \cdot U$ wird, wo M die Mach'sche Zahl bedeutet; q_0 entspricht der Lösung für inkompressible Flüssigkeit, q_1 und q_2 sind die 1. bzw. 2. Annäherung. In dem

Ausdruck für γ_2 kommen Ausdrücke vor, die von γ , dem Verhältnis der spezifischen Wärmen abhängen und solche, die davon unabhängig sind. Pogggi dagegen erhielt, indem er die Bewegungsgleichung für kompressible Flüssigkeiten als eine solche für inkompressible mit einer kontinuierlichen Quellenverteilung ansah, einen Ausdruck für die 2. Annäherung, der nur aus γ -abhängigen Gliedern besteht. Diese Glieder stimmen mit denen der vorliegenden Berechnung nicht überein. Zum Schluß wird die Theorie mit Meßergebnissen von Taylor verglichen. Während Poggis Methode gegenüber der 1. Annäherung von Janzen und Taylor nur einen kleinen Fortschritt bedeutet, werden die Messungen durch die vorliegende 2. Annäherung mit befriedigender Übereinstimmung wiedergegeben, vorausgesetzt, daß die Machsche Zahl den Wert 0,4 nicht überschreitet. *Homann.*

Dyürö Endô. The forces on two spheres placed in uniform flow. Proc. Phys.-Math. Soc. Japan (3) 20, 667-703, 1938, Nr. 8. (Technol. Coll. Yokohama.) Das Geschwindigkeitspotential für die Strömung hinter zwei festen Kugeln wird in Termen von Bipolar-Koordinaten dreidimensional aufgestellt. Die dabei auftretenden Koeffizienten werden sukzessiv bestimmt. Ist die Strömung parallel der Mittellinie, sind Stromfunktionen und Koeffizienten ganz bestimmbar. Im übrigen ergeben sich ähnliche Verhältnisse wie im Fall zweier kreisförmiger Zylinder. Auf die Kugeln wirken gleich große, jedoch entgegengesetzt gerichtete Kräfte. Die Kraftkomponente senkrecht zur Mittellinie wächst entsprechend der Strömungsrichtung von Null zu einem Maximum bei einem Einfallswinkel der Strömung von $\theta = \pi/4$ und fällt dann wieder bis Null ab. Die Kraftkomponenten P_2 längs der Mittellinie haben entgegengesetztes Vorzeichen derart, daß sich bei $\theta = 0$ die Kugeln abstoßen. Die Größe der Abstoßung nimmt mit wachsendem θ ab, bis sich die Vorzeichen umkehren, wonach eine Anziehung der Kugeln besteht. Die Umkehrung der Vorzeichen findet bei einem Grenzwinkel θ_c statt, der sich im Gegensatz zu dem Fall zweier Kreiszyylinder immer größer als 45° ergibt und im Grenzfall einem Wert von $54^\circ 44'$ zustrebt. *Homann.*

Masaaki Kawada. Atomizing mechanism of airless injection. (3rd report.) Trans. Soc. Mech. Eng. Japan 4, 222-227, 1938, Nr. 16, japanisch; engl. Übersicht S. 3-38. Mit Hilfe konisch geformter Düsen wurde in verschiedenen Abständen von der Düsenöffnung die radiale Verteilung eines kegelförmig ausströmenden Ölstrahls gemessen. Nahe dem Düsenaustritt ist die größte Ölmenge im Strahlkern enthalten und nur sehr wenig in der umgebenden Nebelzone; jedoch löst sich der Kern beim Eintritt in die Luft auf und die radiale Verteilung wird gleichmäßig. Höherer Einspritzdruck verbessert die Ölverteilung. Sehr zähe Ölstrahlen müssen erklärlicherweise einen langen Weg in der Luft zurücklegen, bis eine gute Verteilung erreicht ist. Kleinere Düsen verbessern die Verteilung. Der Öffnungswinkel des kegeligen Strahles wächst nahezu linear mit der Dichte der Luft und ist bei Konstanzhaltung aller anderen Versuchsbedingungen unabhängig vom Einspritzdruck. Verschiedene Beziehungen, wie z. B. zwischen Einspritzdruck und Ölzähigkeit konnten durch Anwendung verschiedener Öle festgestellt werden. (Vgl. nachstehendes Ref.) *Homann.*

Masaaki Kawada. Dasselbe. (4th report.) Ebenda S. 227-230, japanisch; engl. Übersicht.) S. 3-38-39. (Tokyo Univ. Eng.) (Teil 3 s. vorstehendes Ref.) Es wird festgestellt, daß die anwesende Luft den Hauptgrund für die Zersprühung bildet. Zur weiteren Untersuchung des Zersprühvorganges wurden einige Photographien angefertigt. *Homann.*

Zdeněk Sekera. Zur Wellenbewegung in Flüssigkeitsschichten mit vertical veränderlicher Geschwindigkeit. Astrophys. Nor-

vegica 3, 1—69, 1938, Nr. 1. In der vorliegenden Monographie werden die Untersuchungen der norwegischen Meteorologen über die Entstehung von Wellenbewegungen in der Atmosphäre (vgl. V. Bjerknes, Physikalische Hydrodynamik) erweitert auf den Fall, daß eine lineare Zunahme der Geschwindigkeit mit der Höhe vorhanden ist. Die Flüssigkeit wird als homogen und inkompressibel angenommen und die Dichte stückweise konstant in mehreren horizontalen Schichten. Im ersten Teil wird die Flüssigkeit als reibungslos vorausgesetzt, und es werden die stabilen Wellenbewegungen für zwei und drei horizontale Schichten eingehend untersucht. Die Annahme der Reibungslosigkeit führt zu einer Singularität in derjenigen Schicht, wo die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellen gleich der Strömungsgeschwindigkeit ist. Für diese Schicht wird deshalb der Einfluß einer kleinen Zähigkeit der Flüssigkeit berücksichtigt, in gleicher Weise, wie dies aus der Theorie der Turbulenzentstehung nach O. Tietjens und W. Tollmien bekannt ist (diese Ber. 7, 438, 1926; 11, 832, 1930). Aus der Frequenzgleichung mit Reibung ergibt sich keine weitere mögliche Wellenbewegung gegenüber dem reibungslosen Fall.

H. Schlichting.

O. Albert. Viscositätsmessungen an homologen Esterreihen mit besonderer Berücksichtigung der Beziehungen von Thorpe und Roger. ZS. f. phys. Chem. (A) 182, 421—429, 1938, Nr. 6. (Technol. Inst. Univ. Wien.) An einer Reihe homologer Ester wurden Viskositätsmessungen bei 20, 25, 100 und 180°C durchgeführt. Die Ergebnisse wurden besonders im Hinblick auf die Zusammenhänge mit dem Molekulargewicht und der Temperatur diskutiert. Aus den erhaltenen Ergebnissen wurde die Beziehung von Thorpe und Roger überprüft und ihre Anwendungsmöglichkeit auch für höhermolekulare Substanzen festgestellt. (Übersicht d. Verf.)

Dede.

Werner Kuhn. Quantitative Beziehungen zwischen elastischen Eigenschaften und Viskosität von Flüssigkeiten. Naturwissensch. 26, 661—662, 1938, Nr. 40. (Phys.-Chem. Inst. Univ. Kiel.) Durch ein an einem halbfüssigen Glaswürfel ausgeführtes Gedankenexperiment gelangt der Verf. zu dem Schluß, daß die zur Erzwingung des Fließens aufgewendete mechanische Energie nichts anderes ist, als die jeweils zur Erzeugung der mechanischen Spannung aufgewendete mechanische Arbeit. Auf eine Flüssigkeit übertragen erhält man daraus die Beziehung $\eta = 0,385 \cdot \epsilon \cdot \tau$, worin η die Zähigkeit, ϵ der Elastizitätsmodul und τ die Relaxationszeit ist. Da beim Fließen eines homogenen Stoffes im allgemeinen ganz verschiedenartige Haupt- und Nebenvalezen beansprucht werden, denen verschiedene ϵ_i und τ_i entsprechen, muß $\sum \epsilon_i \cdot \tau_i$ an die Stelle von $\epsilon \cdot \tau$ gesetzt werden. Bei Hochpolymeren können aber die Gruppen mit hohen τ -Werten so vorherrschen, daß ihnen gegenüber die anderen Gruppen vernachlässigt werden dürfen. An Messungen des Fließvermögens, der Relaxationszeit und des Elastizitätsmoduls von Polystyrolglas durch Jenckel und Überreiter prüft der Verf. seine Theorie und findet sie gut bestätigt.

Erk.

Ernst Jenckel. Über Strukturviskosität an erweichendem Selen-glas. Kolloid-ZS. 84, 266—268, 1938, Nr. 3. (Kaiser Wilhelm-Inst. f. phys. Chem. u. Elektrochem. Berlin.) Aus der Verlängerung von Selenfäden unter der Wirkung einer Zugspannung wird die scheinbare Viskosität berechnet, die von der Größe der Zugspannung abhängig, dagegen von der Temperatur in den Grenzen 29,6 bis 34,7° unabhängig gefunden wurde. Die Spannungsabhängigkeit läßt sich gut durch eine von Philippoff angegebene Formel beschreiben. Die darin enthaltene Konstante γ hat jedoch nicht die Bedeutung eines Elastizitätsmoduls, wie aus Schätzungen des Elastizitätsmoduls auf Grund der bei den Zähigkeitsmessungen beobachteten elastischen Dehnungen hervorgeht.

Erk.

J. Lübering. Kinetik und Viscosität, zwei Probleme bei den Hochpolymeren. ZS. f. Elektrochem. 44, 743—747, 1938, Nr. 10. Für den Verlauf der meisten technischen Polymerisationsprozesse ist das Auftreten einer neuen Phase während der Reaktion kennzeichnend. Die Konstante der Geschwindigkeit der Gesamtreaktion setzt sich daher aus den Geschwindigkeiten der Teilreaktionen, die teils reversibel, teils irreversibel sind, zusammen. Bei Kenntnis der Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstanten kann man den Ablauf der Gesamtreaktion so lenken, daß man Polymerisate nicht nur von bestimmter durchschnittlicher, sondern sogar von einheitlicher Kettenlänge erhält. Außer durch die Temperatur kann man den Reaktionsverlauf auch mechanisch beeinflussen. Im zweiten Teil der Arbeit wird über Messungen der Zähigkeit von Polymeren bei gleichzeitiger Bestrahlung mit Röntgenstrahlen berichtet. Eine Änderung der Zähigkeit trat nur bei nicht-Newton'schen Flüssigkeiten auf, aber auch nicht bei allen. Die zeitliche Beobachtung zeigte eine stufenweise Zähigkeitsabnahme, die anscheinend irreversibel allmählich zu Newton'schem Fließen führte. *Erk.*

J. F. Allen and A. D. Misener. Flow of Liquid Helium II. Nature 141, 75, 1938, Nr. 3558. (Roy. Soc. Mond. Lab. Cambridge.) Verf. untersuchte die Strömung von flüssigem Helium II in zwei Kapillaren, von denen die erste kreisrund war und eine leichte Weite von 1 mm und eine Länge von 1300 mm hatte, während die zweite elliptischen Querschnitt (Halbaxen 0,01 und 0,02 mm) hatte und 935 mm lang war. Die Strömungsgeschwindigkeiten betrugen dabei 0,4 bis 14 cm/sec; die Druckdifferenz 0,9 bis 184 dyn. Nach den Versuchspunkten ändert sich die Strömungsgeschwindigkeit nur wenig sowohl mit der Druckdifferenz als auch mit der Querschnittsänderung beim Übergang von einer Kapillare zur anderen. Obere Grenze der Zähigkeit auf $\eta = 4 \cdot 10^{-4}$ g/cm/sec angegeben. Möglicherweise gleitet das flüssige Helium an der Rohroberfläche. Die Strömungsgeschwindigkeit ändert sich um den Faktor 10 (wird kleiner) bei gegebenem Druckgefälle und Querschnitt, wenn die Temperatur von 1,07 auf 2,17° K gesteigert wird. *Fritz.*

J. F. Allen and A. D. Misener. Flow phenomena in liquid helium II. Nature 142, 643—644, 1938, Nr. 3597. (Roy. Soc. Lab. Cambridge.) Als Ergänzung früherer Versuche führten die Verf. Messungen der Zähigkeit von Helium bei 2,2, 2,164 und 1,161° K mit Kapillaren von 0,03 cm Durchmesser und 6 bzw. 11,5 mm bzw. 40 cm Länge durch. Beim He II konnte in keinem Fall laminare Strömung beobachtet werden. Bei $R = 280$ wurde nach dem Poiseuilleschen Gesetz eine Zähigkeit von $7,8 \cdot 10^{-5}$ Poise errechnet, für He I bei 2,2° K der Wert $1,4 \cdot 10^{-4}$ Poise. Die Durchflußmenge hing bei He II für alle Kapillaren, die länger als 15 cm waren, nur in schwachem Maße von der Druckdifferenz ab. Je kleiner der Kapillarenquerschnitt und je niedriger die Temperatur, um so unabhängiger vom Druckgefälle wurde die Geschwindigkeit. *Erk.*

K. Kyropoulos. On the viscosity of nonpolar liquids. Phys. Rev. (2) 54, 241, 1938, Nr. 3. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Calif. Inst. Technol.) Die Erscheinung der Viskositätsverringerung durch Strömungsorientierung von nicht polaren, äußerst unsymmetrischen Molekülen deutet auf einen starken Einfluß der Dissymetrie der Polarisierbarkeit auf diesen Vorgang und auf die Zähigkeit im allgemeinen. In solchen Flüssigkeiten sind die intermolekularen Kräfte praktisch auf Dispersionskräfte beschränkt und es gibt sehr scharf bestimmte Zustände der geringsten gegenseitigen potentiellen Energie. Daraus ergibt sich die zeitweilige Bildung von Komplexen höherer Sättigung der Restfelder, die die Zähigkeit beeinflussen. Ein ähnlicher Fall ist gegeben bei langen Kohlenwasserstoffketten mit polarem Kopf, bei denen Dipolkräfte größtenteils durch Assoziation eliminiert sind.

woraus sich ein Zähigkeitsverhalten ähnlich den Paraffinen ergibt. Bei kleinen Molekülen suchen selbst kleine permanente Momente den Einfluß der optischen Anisotropie zu überwinden; daraus ergibt sich ein Typ von Komplexen, der stark durch die Dipolkräfte bestimmt wird. *Erk.*

H. E. Morgan and R. B. Dow. The effects of pressure and temperature on the viscosity of monosubstituted toluenes. *Phys. Rev.* (2) **54**, 312, 1938, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Penn. State Coll.) Die Zähigkeit der ortho-, meta- und para-Termen von Chlor-, Brom-, Nitro- und Jodtoluol wird bei 30, 75 und 99° und Drücken bis zu 4000 kg/cm² mit einem Kugelfallviskosimeter bestimmt. Ein bestimmter Zusammenhang zwischen der Größe der Druckabhängigkeit, der Zähigkeit und der Stellung der substituierten Gruppe im Molekül kann nicht festgestellt werden. Trägt man den Druckkoeffizienten als Funktion des Atomgewichtes auf, so zeigt sich ein Anwachsen mit wachsendem Atomgewicht für die ortho- und meta-Bindung, dagegen eine ausgeprägte Abnahme für die para-Bindung. Diese Unterschiede verringern sich mit steigender Temperatur. Man darf annehmen, daß diese Anomalie der para-Bindung auf einen grundsätzlichen Unterschied in den Schwingungen des Toluolringes zurückzuführen ist, wenn die substituierte Gruppe sich in para-Stellung befindet. Dieses Ergebnis wird vermutlich auch die von Bridgman angenommene „Verklammerung“ (interlocking) bei hohen Drücken beeinflussen. *Erk.*

M. K. Srinivasan and B. Prasad. Viscosity and density of aqueous solutions of some weak electrolytes at 35° C. *Trans. Faraday Soc.* **34**, 1139—1141, 1938, Nr. 9 (Nr. 209). (Chem. Lab. Ravenshaw Coll. Cuttack, India.) Die Zähigkeit wässriger Lösungen von Essigsäure, Benzoesäure, Salicylsäure, Sukzinsäure wird bei schwachen Konzentrationen ohne Temperaturangabe gemessen. Die Ergebnisse können durch die Gleichung $\eta/\eta_0 = 1 + A\sqrt{ac} + \beta(1 - \alpha)c$ wiedergegeben werden. Der experimentell bestimmte Wert von A ist 0,020 für Essigsäure, 0,03 für Salicylsäure, 0,02 für Sukzinsäure und 0,00 für Benzoesäure. In allen Fällen ändert sich die Dichte linear mit der Konzentration. Der nach der Gleichung von Falkenhagen-Vernon berechnete Wert von A ist 0,0031 für Essigsäure und von derselben Größenordnung für die anderen Säuren. *Erk.*

A. van Itterbeek. Mesures sur les propriétés cinétiques et calorifiques de l'hélium gazeux aux températures de l'hélium liquide. *Journ. de phys. et le Radium* (7) **9**, 313—318, 1938, Nr. 8. (Univ. Louvain, Belgien.) [S. 379.] *Schoeneck.*

Bohuslav Hostinský. Résolution d'un problème général de la théorie de la diffusion. *C. R.* **206**, 1452—1455, 1938, Nr. 20. Es wird die Lösung des folgenden Diffusionsproblems gegeben: In einer mit Wasser gefüllten, geraden und an beiden Enden verschlossenen Röhre befinden sich Teilchen, die sich erstens unter dem Einfluß der Diffusion und zweitens unter der Wirkung einer äußeren Kraft in stetiger Weise bewegen; hinzu kommt noch drittens eine plötzliche Verschiebung der Teilchen, die darin besteht, daß $\nu \cdot A(x, y, t) dx dt$ Teilchen im Zeitintervall zwischen t und $t + dt$ sich aus der Schicht zwischen x und $x + dx$ nach y begeben, wenn ν die Konzentration in dieser Schicht ist. Zur Zeit $t = 0$ sollen alle Teilchen in der Ebene $x = x_0$ konzentriert sein. *Fürth.*

E. H. Riesenfeld und T. L. Chang. Trennung gasförmiger Gemische durch Diffusion. *Ark. Kemi, Min. och Geol.* (A) **12**, Nr. 19, 8 S., 1938, Heft 5. (Vetensk. Nobelinst. Stockholm.) Um zu untersuchen, ob bei der bekannten Methode der Isotopentrennung durch Diffusion nach Hertz eine Abhängigkeit des Trennfaktors Q von der Konzentration besteht, wurde in einer dreigliedrigen

Hertz-Apparatur mit porösen Röhren die Trennung eines $\text{CO}_2\text{-O}_2$ -Gemisches in Abhängigkeit von der Konzentration c der schweren Komponente gemessen. Es ergab sich eine lineare Abnahme von $\log Q$ mit c . Ein theoretischer Erklärungsversuch für diese Tatsache wird gegeben. *Fürth.*

William J. Archibald. The process of diffusion in a centrifugal field of force. *Phys. Rev.* (2) 53, 746—752, 1938, Nr. 9. (Univ. Virginia, Charlottesville.) Die Differentialgleichung für die Konzentration einer Lösung von Kolloidpartikeln oder Molekülen als Funktion des Ortes und der Zeit wird aufgestellt unter der Voraussetzung, daß sich die Lösung in einer Zentrifuge befindet und daher eine „Sedimentation“ unter der Zusammenwirkung von Zentrifugalkraft und Diffusion stattfindet. Die Konzentrationsverteilung für den stationären Endzustand, das „Sedimentationsgleichgewicht“ wurde bereits früher von *Svedberg* angegeben. Die allgemeine Lösung in der Form einer Reihe nach den Eigenfunktionen wird in der vorliegenden Arbeit gegeben unter den Randbedingungen, die einer Diffusionszelle entsprechen, die als Grundriß einen Kreissektor hat, dessen Mittelpunkt in der Achse der Zentrifuge liegt. Für zwei Spezialfälle wird auch eine numerische Auswertung vorgenommen und in der Form einer Kurvenschar dargestellt. *Fürth.*

T. L. Ibbs. The experimental development of thermal diffusion. *Physica* 4, 1133—1140, 1937, Nr. 10. (Univ. Birmingham.) Es wird eine allgemeine Übersicht über die Untersuchungen über die thermische Diffusion gegeben, die bekanntlich darin besteht, daß in einem Gasgemisch konstanter Konzentration eine gegenseitige Diffusion beim Vorhandensein eines Temperaturgradienten einsetzt. Die Theorie dieser Erscheinung ist von *Enskog* und *Chapman* auf Grund der kinetischen Gastheorie gegeben worden. Die Messungen gestatten unter Zugrundelegung dieser Theorie auf das Kraftgesetz zu schließen, nach dem die Moleküle einander abstoßen. Die meisten Untersuchungen sind vom Autor und seinen Mitarbeitern mittels der sogenannten Katharometermethode durchgeführt worden, bei der die Konzentration des Gasgemisches aus seiner Wärmeleitfähigkeit bestimmt wird. Weitere Messungen mit einer Interferometermethode sind von *Blüh* und Mitarbeitern durchgeführt worden. Beide Methoden geben im allgemeinen übereinstimmende Ergebnisse. *Grew* und *Atkins* haben die thermische Diffusion von Wasserstoff und Deuterium verglichen. *Harrison* schließlich untersuchte mittels einer radioaktiven Methode die Diffusion von Radiumemanation in andere Gase. *Fürth.*

W. P. A. van Lammeren. Analyse einiger Mitstrommessungen an einem Schiffsmodell. *Schiffbau* 39, 343—350, 1938, Nr. 19. (Ned. Scheepsbouwkw. Proefstat. Wageningen.) Es wird eine neue Methode zur Messung der Mitstromgeschwindigkeit in der Propellerkreisebene hinter einem Schiffsmodell mitgeteilt. Dazu werden in der Schraubenkreisebene nacheinander konzentrische Ringe von verschiedenem Durchmesser angebracht, deren Widerstand gemessen wird. Die Ringe sind zuvor im Freifahrzustand geeicht worden, so daß sich aus dem Widerstand ein Mittelwert der Mitstromgeschwindigkeit über den Kreisumfang ergibt. Es werden Ergebnisse von Mitstrommessungen hinter einem völlig glatten, teilweise rauhen und völlig rauhen Schiffsmodell mitgeteilt. *H. Schlichting.*

Sugao Sugawara and Kozo Nakamura. Researches on the efficiency of nozzles and blades of steam turbine. (2nd report.) *Trans. Soc. Mech. Eng. Japan* 4, 214—218, 1938, Nr. 16, japanisch; engl. Übersicht S. S-36—37. (Kyoto Univ.; Naval Eng. Coll.) Mit der in einer früheren Veröffentlichung beschriebenen Versuchsanordnung wurden neun Arten von Düsen mit einem Öffnungswinkel von

10 bis 50° untersucht. Es ergibt sich, daß die Rückwirkung des Dampfstrahles bei kleinen Strömungsgeschwindigkeiten vom Öffnungswinkel der Düse unabhängig ist, bei großen Geschwindigkeiten mit dem Öffnungswinkel wächst. Der Richtungswinkel des Dampfstrahles ist bei kleinen Geschwindigkeiten kleiner als der Öffnungswinkel, wächst dann allmählich, bis er für die theoretische Geschwindigkeit von 600 m/sec mit dem Öffnungswinkel übereinstimmt. Der Geschwindigkeitskoeffizient ist groß für kleine Dampfgeschwindigkeit und erreicht einen Minimumwert bei etwa 500 m/sec, was gut mit den Resultaten des British Steam Nozzle Research Committee übereinstimmt.

Homann.

Rolin Wavre. Sur une méthode de Volterra et un théorème de Dive relatif aux masses fluides. C. R. 207, 460—462, 1938, Nr. 10. Verf. gibt eine Methode, nach der es möglich ist, ohne Berechnung des Potentials die Unmöglichkeit gewisser Darstellungen für die Gleichgewichtsfiguren rotierender Flüssigkeiten zu zeigen. Anwendung auf den Fall barotroper Rotation heterogener Massen, wodurch sich teilweise die Beweisführung für das Theorem von M. Dive vereinfacht, nach dem die Flächen gleicher Dichte bei barotroper Rotation nicht als konzentrische Ellipsoide dargestellt werden können.

Walter.

V. Zhukovskij. On the criteria of similarity used in the theory of heat interchange. Journ. techn. Phys. (russ.) 8, 826—833, 1938, Nr. 9. (Orig. russ.) [S. 293.]

Kraus.

Werner Buß. Absorptionsmessungen von Ultraschallwellen in wässrigen Lösungen. Ann. d. Phys. (5) 33, 143—159, 1938, Nr. 2. (Phys. Inst. Univ. Gießen.) Das Schallfeld wurde zunächst mit Hilfe eines optischen Interferometers untersucht. Die dabei beobachteten Erscheinungen ergaben kein Maß für die Schallintensität. — Zur Messung der Absorption aus dem Schalldruck erwies sich dagegen eine Kapazitätsmeßanordnung wegen der hohen Empfindlichkeit der Methode sehr geeignet. Die veränderliche Kapazität wurde von einer bifilar aufgehängten leichten Pendelscheibe aus Metall und Kork, die von Schallwellen getroffen wurde, und einer zu ihr in geringem Abstände parallel angeordneten festen Platte gebildet. Die durch den Schalldruck hervorgerufenen Kapazitätsänderungen konnten durch die Änderung des Anodenstromes in einer Verstärkerröhrenschaltung mit Hochfrequenzschwingungskreisen sehr genau gemessen werden. — Es wurde die Absorption von Ultraschallwellen zwischen den Frequenzen von 2100 und 6500 Kilohertz für Lösungen von Zucker, Glycerin, MgSO_4 , NaCl und NH_4Cl und für CCl_4 gemessen. Die gefundene Zunahme der Absorption bei Lösungen von Zucker, Glycerin und MgSO_4 , und die Abnahme bei NaCl - und NH_4Cl -Lösungen gegenüber dem Wert von Wasser läßt sich nach der Absorptionsformel von Stokes und Kirchhoff nicht genau berechnen. Abweichungen von den Ergebnissen anderer Autoren sind in der Arbeit näher besprochen. (Zusammenf. d. Verf.)

Hiedemann.

Heinz Grobe. Absorption von Ultraschall in Flüssigkeiten nach einer optischen Meßmethode. Phys. ZS. 39, 333—338, 1938, Nr. 8; auch Diss. Univ. Hamburg. Das Ultraschallfeld vor einem in einer Flüssigkeit erregten Quarz wird mittels des in die ersten Ordnungen abgelenkten Lichtes sichtbar gemacht und photographiert. Bei sehr kleinen Schallintensitäten ist die Lichtstärke für jede abgebildete Stelle des Schallfeldes proportional der an dieser Stelle herrschenden Schallamplitude. Aus den Schallfeldaufnahmen und ihrer Ausphotometrierung mittels eines Koch-Goosschen selbstregistrierenden Mikro-

photometers konnte daher die Schallabsorption bestimmt werden. Die Schallabsorption in Benzol wurde im Frequenzbereich von 6 bis 75 Megahertz gemessen. Der „frequenzunabhängige“ Wert des Schallabsorptionskoeffizienten α/ν^2 wurde zu $14,5 \cdot 10^{-15}$ gefunden. Außerhalb der angegebenen Fehlergrenze von $\pm 2\%$ lagen die Meßergebnisse bei 21 Megahertz mit $15,6 \cdot 10^{-15}$ und bei 30 Megahertz mit $16,2 \cdot 10^{-15}$. Für CCl_4 wurde α/ν^2 im Bereich von 15 bis 43 Megahertz untersucht; Ergebnis: $9,9 \cdot 10^{-16} \pm 4\%$. Bei Toluol war α/ν^2 für 30 Megahertz gleich $1,36 \cdot 10^{-15}$; für 43 Megahertz gleich $1,48 \cdot 10^{-15}$ und bei 75 Megahertz $1,45 \cdot 10^{-15}$; Fehler: $\pm 2\%$. Äthylalkohol bei 43 Megahertz $0,805 \cdot 10^{-15}$ und bei 75 Megahertz $0,785 \cdot 10^{-15}$. Es wurde sowohl destilliertes, wie auch Leitungswasser bei 75 Megahertz untersucht; in beiden Fällen war $\alpha/\nu^2 = 0,433 \cdot 10^{-15}$. Die bei diesen Messungen festgestellte Frequenzunabhängigkeit der Werte stimmt mit der klassischen Absorptionstheorie überein; die Größe dieser Werte übersteigt dagegen die nach der klassischen Theorie berechneten um Zehnerpotenzen wie schon vielfach festgestellt worden ist. — Die Untersuchung der Temperaturabhängigkeit der Schallabsorption in Benzol, die bei Frequenzen von 7,5 und 15,0 Megahertz ausgeführt wurde, ergab einen linearen Anstieg des Absorptionskoeffizienten mit der Temperatur, und zwar bei beiden Frequenzen im Temperaturbereich von 11 bis 35°C um $0,64\%$ pro Grad. Schließlich wurde die Schallabsorption in einer Benzol-Naphthalin-Lösung, sowie in einer Benzol-Toluol-Mischung in Abhängigkeit von der Konzentration gemessen. Hiedemann.

O. Maereks. Ultraschallwellen als optischer Verschuß. ZS. f. Phys. 109, 589—605, 1938, Nr. 9/10. (Univ. Jena.) Ultraschallwellen in Flüssigkeiten lassen sich zu hochfrequenten Lichtunterbrechungen verwenden. Die erzielbare Modulation ist im hohen Grade von der bestmöglichen Realisierung stehender Wellen abhängig, die sich nur in einem homogenen Schallfeld ausbilden können. Mittels der Schlierenmethode wird die Homogenität des Schallfeldes geprüft und verbessert und gleichzeitig der Modulationsgrad an der stroboskopischen Abbildung einer fortschreitenden Schallwelle abgeschätzt. Einige Aufnahmen zeigen den Zusammenhang von Schallfeldform und Modulation. Auf diese Weise wird es möglich, auch bei Frequenzen über 10 Megahertz noch ausgezeichnete Modulation zu erzielen. (Inhaltsangabe d. Verf. Hiedemann.

Gerhard Schmid. Ultraschall in der Chemie. ZS. f. Elektrochem. 44, 728—742, 1938, Nr. 10. (Lab. f. phys. Chem. u. Elektrochem. T. H. Stuttgart.) Zusammenfassender Bericht. Inhalt: Intensität und Frequenz. — Erzeugung. — Geschichtliches. — Mechanische und thermische Wirkungen. — Dispergierungen. — Koagulationen. — Makromoleküle. — Physikalisch-chemische Wirkungen. — Elektrochemische Wirkungen. — Metallpassivität. — Metallkundliche Wirkungen. — Materialprüfung. — Lichtbeugung. — Schalldispersion. Hiedemann.

Egon Hiedemann. Physikalisch-chemische Wirkungen von Ultraschallwellen. Arch. f. d. Eisenhüttenw. 12, 185—193, 1938, Nr. 4. (Köln.) Zusammenfassender Bericht. Inhalt: Eigenschaften von Schallwellen hoher Frequenz. Erzeugung von Ultraschallwellen. Ihre physikalischen Wirkungen. Physikalisch-chemische Wirkungen von Ultraschallwellen: Zerstörung labiler Gleichgewichtszustände; Auslösung chemischer Reaktionen; elektrochemische und photochemische Wirkungen. Kolloid-chemische Wirkungen: Herstellung disperser Systeme; Zusammenballung und Ausflockung von Rauch-, Staub- und Nebelteilchen. Vergütung metallischer Werkstoffe. Werkstückprüfung. Ultraschall in der physikalisch-chemischen Forschung. Hiedemann.

I. Sokolov. The application of short focus optics to the study of ultrasonic fields in liquids. Journ. techn. Phys. (russ.) 8, 898—900, 1938, Nr. 10. (Orig. russ.) [S. 349.] *Smakula.*

Katuya Yosioka. Sound velocity in heavy water and compressibility. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 34, 843—853, 1938, Nr. 806/814. Mittels der Debye-Searsschen Methode der Beugung von Licht an Ultraschallwellen wurde die Schallgeschwindigkeit sowohl in gewöhnlichem destillierten Wasser wie in schwerem Wasser der Dichte $d_{25}^{25} = 1,1064$ bei Temperaturen zwischen 25°C und 90°C und bei einer Ultraschallfrequenz von 4,9 Megahertz bestimmt. — Die Beziehung zwischen Schallgeschwindigkeit und Temperatur war in beiden Fällen ähnlich. Die Temperatur, bei der die Schallgeschwindigkeit maximal wird, ist in schwerem Wasser höher als in gewöhnlichem destillierten Wasser. — Auch die Abhängigkeit der adiabatischen Kompressibilität von der Temperatur war in beiden Fällen ähnlich. Die Temperatur, bei der die adiabatische Kompressibilität minimal wird, ist ebenfalls in schwerem Wasser höher als in gewöhnlichem destillierten Wasser. — Bei $25,0^{\circ}\text{C}$ wurde für die Schallgeschwindigkeit in reinem D_2O durch Extrapolation $1398,6\text{ m/sec}$ gefunden, für die adiabatische Kompressibilität $46,27 \cdot 10^{-12}\text{ dyn}^{-1}$ und für die isotherme $46,49 \cdot 10^{-12}\text{ dyn}^{-1}$. *Hiedemann.*

L. Küchler. Die Stoßanregung intramolekularer Schwingungen in Gasen und Gasgemischen. V. Schalldispersionsmessungen an CO_2 , $\text{CO}_2\text{—He}$, $\text{CO}_2\text{—H}_2$ und $\text{N}_2\text{O—He}$ zwischen 20° und 400°C . ZS. f. Phys. Chem. (B) 41, 199—214, 1938, Nr. 3. (Inst. Phys. Chem. Univ. Göttingen.) Mit der von Eucken und Nümann (diese Ber. 18, 2439, 1937) entwickelten Apparatur werden Schalldispersionsmessungen an reinem CO_2 und den Mischungen $\text{CO}_2\text{—He}$, $\text{CO}_2\text{—H}_2$ und $\text{N}_2\text{O—He}$ bei verschiedenen Frequenzen, Drucken, Konzentrationen und bei verschiedenen Temperaturen zwischen 20 und 400° ausgeführt. Es bestätigt sich das schon von Eucken und Nümann erhaltene Resultat, daß für die Übertragung von Translationsenergie in alle Schwingungsfreiheitsgrade nur eine einheitliche Einstellzeit gilt. Weiter wurde gefunden, daß nur bei dem Mischungspaar $\text{CO}_2\text{—He}$ die zur Übertragung eines Schwingungsquantens notwendige Stoßzahl mit steigender Temperatur abnimmt, während sie bei den Paaren $\text{CO}_2\text{—H}_2$ und $\text{N}_2\text{O—He}$ praktisch temperaturunabhängig ist. Es wird darauf hingewiesen, daß nur Gase mit sehr hoher Stoßzahl eine starke Temperaturabhängigkeit der Stoßzahl zeigen. *Bartholomé.*

S. I. Kretschmer and S. N. Rschevkin. Direct observation of Rayleigh waves in case of total reflexion. C. R. Moskau (N.S.) 20, 17—20, 1938, Nr. 1. (P. N. Lebedev Inst. Phys., Acad. Sc. USSR.) Lord Rayleigh hat gezeigt, daß bei der Totalreflexion einer Schallwelle an der Begrenzungsfläche zweier Medien ein teilweises Eindringen des Schalls in das zweite Medium erfolgt, in dem sich dann ein spezielles System von Wellen ausbildet. Mit Hilfe der Methode der Untersuchung von Wellenvorgängen mittels Ultraschallwellen, welche Verff. vor kurzem dargelegt haben, und unter Benutzung stroboskopischer Beleuchtung konnten Verff. das von Rayleigh theoretisch vorausgesagte Wellensystem im zweiten Medium direkt sichtbar machen. Dieses Wellensystem liefert, wie die Verff. zeigen, ein gewisses Maß zur Schätzung der Intensität von Schallwellen. *Sziveessy.*

A. H. A. Hogg. Equilibrium of a thin Plate, symmetrically loaded, resting on an Elastic Foundation of Infinite Depth. Phil. Mag. (7) 25, 576—582, 1938, Nr. 168. Das gestellte Problem ist für den Entwurf von massiven Straßenplatten von einigem Interesse. Es werden Ausdrücke entwickelt für die Krümmung und Normalverschiebung der Platte bei

einer Belastung, die in einem Punkte konzentriert ist, und für die Krümmung einer Kreisfläche, bei der die Last gleichmäßig verteilt ist. *Kleine.*

Hajime Nakagawa. Buckling of the plate with tapered thickness and varying width inversely proportional to its thickness. Trans. Soc. Mech. Eng. Japan 4, 179—189, 1938, Nr. 16, japanisch; engl. Übersicht S. S-33. (Meidi Coll. Technol.) Bei einer keilförmigen Platte, deren Breite umgekehrt proportional zu ihrer Dicke und deren Querschnitt somit konstant ist, hat die Differentialgleichung für die Durchbiegung unter zentral wirkendem Druck lineare Form. Sie wird für folgende vier Fälle gelöst: ein Ende frei, das andere fest; beide Enden frei; ein Ende fest, das andere frei, aber ohne Möglichkeit seitlicher Bewegung; beide Enden fest. Weiterhin wird die Abhängigkeit der kritischen Last für das Ausknicken von dem Verhältnis der Abmessungen des oberen und des unteren Keilendes, von dem Verhältnis der Keil- zur Gesamtlänge und von der Art der Grenzbedingungen untersucht. Die Ergebnisse sind in dem englischen Auszuge nicht wiedergegeben. *Berndt.*

Ken Ikeda. Stresses in an circular plate fixed at the centre and subjected to loads on its circular periphery. Trans. Soc. Mech. Eng. Japan 4, 190—193, 1938, Nr. 16, japanisch; engl. Übersicht S. S-33. (Yokohama Techn. Coll.) Zunächst wird der Fall einer in ihrem Mittelpunkt befestigten Kreisscheibe behandelt, an deren Umfang eine Einzellast radial oder tangential angreift. Aus der gefundenen Lösung läßt sich die Spannungsverteilung bei beliebigem Lastangriff am Umfang erhalten. Daraus ergeben sich dann die Lösungen für die Fälle mehrerer Einzellasten und einer gleichförmig verteilten Beanspruchung. Falls die am Umfang angreifenden Lasten im statischen Gleichgewicht sind, ist die Befestigung der Scheibe in ihrem Mittelpunkt überflüssig. Nähere Angaben sind in dem englischen Auszuge nicht enthalten. *Berndt.*

I. Tetelbaum. The determination of maximum stresses of oscillating console specimens with centered mass. Journ. techn. Phys. (russ.) 8, 1075—1080, 1938, Nr. 11. (Orig. russ.) Es interessiert die Maximalspannung im gefährdeten Querschnitt von Konsolen mit einer zentrierten Masse. Eingehende Untersuchung erfährt das Konsol, an dem sich die zentrierte Masse in seiner Mitte bzw. an seinem Ende befindet. Der Verf. benutzt nicht die allgemeine Theorie der Schwingungen zur Bestimmung der interessierenden Größen, sondern die Formeln der statischen Berechnung; die Abweichungen betragen nur 0,67 %. Es werden die Bedingungen zur Konstruktion geradliniger und gekrümmter Konsole gegeben. *v. Jaskowsky.*

R. C. Colwell and L. Fullmer. Motion of a spinning top. Nature 142, 290, 1938, Nr. 3589. (Dep. Phys. Univ. West Virginia.) Erhält bei einem Kreisel der Rahmen die gleiche oder eine größere Masse wie die Scheibe, so wird bei geeigneter Reibung zwischen der Achse und dem Rahmen letzterer bei der Rotation des Kreisels ebenfalls in schnelle Umdrehung versetzt. Infolge der Schwerkraft erstrebt der Rahmen eine Lage horizontal zu der Ebene, auf der er sich dreht, an. Das Umschlagen erfolgt ziemlich plötzlich und mit großer Energie. Der Kreisel dreht sich nunmehr um eine durch die Drehscheibe zu denkende neue Achse weiter. *Kleine.*

Syōten Oka. On the Differential Equation of Ultracentrifuging. Proc. Phys.-Math. Soc. Japan (3) 19, 1094—1104, 1937, Nr. 12. (Phys. Inst. Univ. Osaka.) Es wird eine Lösung der Differentialgleichung von Lamm abgeleitet, die gewissen Anfangs- und Grenzbedingungen genügt. Die Durchführung einiger Zahlenbeispiele ergänzen die Ausführungen. *Kleine.*

Toshio Nishihara and Tadakazu Sakurai. Endurance test of V-belt. Trans. Soc. Mech. Eng. Japan 4, 200-202, 1938, Nr. 16, japanisch; engl. Übersicht S. S-35—S-36. (Kyoto Imp. Univ.) Mit Keilriemen von 86 und 137 mm² Querschnitt, die ohne Arbeitsabnahme über zwei Scheiben von je 140 mm Durchmesser bei 7,5 m/sec Geschwindigkeit liefen, wurden Dauerversuche bis fast 10⁸ Umläufe durchgeführt und festgestellt, wie der wirksame Scheibendurchmesser mit der Riemenvorspannung abnimmt. Der Unterschied zwischen den wirksamen Scheibendurchmessern, einmal bezogen auf die mittlere Riemenschichte, das andere Mal aus den Laufgeschwindigkeiten von Riemen und Scheibe gerechnet, fiel mit zunehmender Riemenspannung linear ab. Bei 10⁷ Umläufen lag das Verhältnis der zum Bruche führenden gesamten Riemenspannung (Vorspannung + Biegespannung + Fliehkraftspannung) zur Zugfestigkeit in den Grenzen 0,70 und 0,93. Mit Rücksicht der auch noch bei 10⁷ Umläufen gegen die Umlaufzahlachse geneigten Wöhler-Linie sind die Verff. der Ansicht, daß es keine endlich große Dauerfestigkeit gibt, die der Riemen eine unendliche Zahl von Umläufen ausbiete.

A. Leon.

A. Burkhardt. Zusammenhänge zwischen Verarbeitbarkeit und Kristallstruktur von kubischen und hexagonalen Werkstoffen. Metallwirtsch. 17, 1083—1087, 1938, Nr. 41. (Bergwerksges. Georg v. Giesches Erben, Metallabt. Berlin.)

Dede.

Anton Pomp und Heinz Höhle. Über die Breitung beim Flachwalzen von Runddraht aus kohlenstoffreichem Stahl. Mitt. Kaiser Wilhelm-Inst. f. Eisenf. Düsseldorf 20, 167—192, 1938, Lief. 14 (Abh. 355). An zwei Elektrostählen mit 0,83 und 1,11 % C sowie unter teilweiser Heranziehung von zwei Siemens-Martin-Stählen mit 0,50 und 0,70 % C wurden die Umstände klargestellt, die beim Walzen von Rund- zu Flachdraht die Breitung beeinflussen. Die Sticheinteilung wurde im allgemeinen so gewählt, daß sie dem in der Praxis üblichen Verarbeitungsgang von Flachnadeldrähten am nächsten kam. — Ergebnisse: Die Breitung nimmt mit steigender Dickenabnahme und wachsendem Walzendurchmesser zu. Kohlenstoffgehalt und Gefügestand des Stahles haben praktisch keinen, Stichzahl und Stichfolge nur geringen Einfluß auf die Breitenzunahme. Die Schmierung des Drahtes und der Walzen verringert die Breitung. Der Unterschied in der Breitenzunahme beim Walzen mit und ohne Schmierung wird um so geringer, je kleiner die Gesamtdickenabnahme und der Walzendurchmesser sind. Die häufig benutzte Formel zur Vorausbestimmung des Ausgangsdurchmessers $d = 0,5 (b + h)$ aus der (größten) Breite b und der Dicke h des fertigen Flachdrahtes führt nicht immer zu brauchbaren Ergebnissen, weshalb die Verff. für 4"- und 6"-Walzen Schaubilder aufgestellt haben, die für einen Flachdraht von gewünschten Abmessungen den erforderlichen Runddrahtdurchmesser vorauszubestimmen gestatten.

Leon.

Werner Lueg und Anton Pomp. Bestimmung des Ausgangsdurchmessers beim Flachwalzen von Runddraht. Mitt. Kaiser Wilhelm-Inst. f. Eisenf. Düsseldorf 20, 193—197, 1938, Lief. 14 (Abh. 356). Über die Rolle des Walzendurchmessers beim Walzen von Flach- aus Runddraht herrscht noch keine Übereinstimmung. Während nach Pomp und Höhle der Einfluß des Walzendurchmessers ein bedeutender ist, fällt er nach Davies nicht ins Gewicht. An Hand der Versuchsergebnisse von Pomp und Höhle stellen die Verff. fest, daß Breite b und Dicke h des erzeugten Flachdrahtes, Ausgangsdurchmesser des Runddrahtes d und Walzendurchmessers D in Beziehungen zueinander stehen, die unter geometrisch ähnlichen Verhältnissen stets die gleichen und von den Absolutwerten der Bezugsgrößen unabhängig sind. Dies läßt Schaulinien aufstellen, aus

denen eine der Größen d , D , b oder h ermittelt werden kann, wenn die anderen drei gegeben sind. Auch andere Fragen der Walztechnik können mit Hilfe dieser Schaulinien beantwortet werden, z. B. in welcher Art ein Flachdraht von bestimmter Kaltverformung herzustellen ist; welche Flachdrahtabmessungen aus einem bestimmten Runddraht bei gegebenen Walzendurchmessern hergestellt werden können; welche Änderungen sich ergeben, wenn Vor- und Fertigwalzen bei verschiedenen Walzendurchmessern erfolgt usw. Leon.

Hiroshi Yamanouti. Studies of die shape for metal drawing. Trans. Soc. Mech. Eng. Japan 4, 258—268, 1938, Nr. 16, japanisch; engl. Übersicht S. 8-44. (Waseda Univ.) Auf Grund der Betrachtungen der an einem Ziehwerkzeug auftretenden Verformungen wurde ein solches entwickelt, das nach einer Kurve geformt ist, die der des örtlich eingeschnürten Teiles beim Zugversuch entspricht. Mit vier derartigen Ziehwerkzeugen und drei kegelförmigen von 4, 8 und 12° für den halben Ziehwinkel wurden Versuche über das Ziehen von 0,12 bis 0,8 % C-Stahl, Cu und Al angestellt, wobei der Aufwand für die einzelnen Ziehstufen und die mechanischen Eigenschaften der gezogenen Drähte untersucht wurden. Bei den Ziehwerkzeugen mit Kurvenform wurde ein besseres regelmäßiges Fließen beobachtet. Bei größerem Berührungswinkel traten jedoch örtliche Spannungserhöhungen auf, die Zerreißen und Abscheren mit nappförmigem Bruch in der Mitte herbeiführten. Vergleichsversuche an 2-dimensionalen Modellen zeigten gleichfalls eine bessere Verteilung der Fließgeschwindigkeiten für die Ziehwerkzeuge mit Kurvenform. Der Winkel an der Stelle der ersten Berührung mit dem Werkstoff, wo die größte Beanspruchung auftritt, muß bei diesen im allgemeinen 6 bis 12° betragen. Dabei ist der günstigste Winkel bei geringen Querschnittsherabsetzungen kleiner als bei größeren Ziehstufen. Das mit kurvenförmigen Werkzeugen gezogene Metall wies etwas geringere Sprödigkeit auf als die mit kegelförmigen Ziehwerkzeugen hergestellten Drähte. Berndt.

G. D. Preston. The diffraction of X-rays by age hardening aluminium copper alloys. Proc. Roy. Soc. London (A) 167, 526—538, 1938, Nr. 931. (Nat. Phys. Lab.) [S. 312.] Widemann.

W. Koch und P. Röntgen. Über den Einfluß von Beryllium auf Messing-Legierungen. I. Gefügeuntersuchungen. Metallwirtsch. 17, 997—1003, 1938, Nr. 38. [S. 318.]

W. Koch und P. Röntgen. Dasselbe. II. Aushärtungs- und mechanisch-technologische Untersuchungen. Ebenda S. 1022—1028. (Inst. f. Metallhüttenw. T. H. Aachen.) [S. 318.] Witlum.

Toshio Nishihara und Tokio Sasaki. Research on the bearings (1st report). The investigation on the oil-film pressure distribution in the radial bearings. Trans. Soc. Mech. Eng. Japan 4, 251—258, 1938, Nr. 16, japanisch; engl. Übersicht S. 8-43. (Univ. Kyoto.) Die Druckverteilung im Schmierfilm von zwei Gleitlagern wurde gemessen. Das eine Lager hatte bei einem Durchmesser von 80 mm eine Länge von 100 mm und zeigte infolge der Durchbiegung der Welle in der Mitte verhältnismäßig niedrige, an beiden Enden dagegen bemerkenswert hohe Drücke. Das kurze Lager zeigte einen in Richtung der Achse und des Umfanges sehr eng begrenzten Druckberg, dessen Scheitel in der Mitte der belasteten Schale liegt. Mit abnehmender Drehzahl breitete sich der Druckberg aus und nahm der Einfluß der Wellenverbiegung zu. Die Temperatur des Schmierfilms nahm mit wachsender Drehzahl merklich zu, während eine Änderung der Belastung wenig Einfluß hatte. Je höher die Zähigkeit des Schmiermittels, desto höher ist der Druck im Schmierfilm. Mit zunehmender Schmier-

mittelförderung breitet sich der Druckberg aus und wird gleichzeitig flacher. Wenn durch die Druckmeßbohrung im Scheitel des Druckberges Öl ausfließt, ändert sich die Druckverteilung entsprechend der Verminderung der Ölmenge im Schmierfilm. *Erk.*

R. B. Dow. Viscosity characteristics of lubricating oils at high pressure at various temperatures. *Phys. Rev.* (2) **54**, 312, 1938, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Penn. State Coll.) Überblick über die an der Harvard-Universität begonnenen und am Pennsylvania State College weitergeführten Untersuchungen über die physikalischen Eigenschaften von Ölen bei hohen Drücken. Der Druckkoeffizient der Zähigkeit von verschiedenen Mineralölen, Extrakten und fetten Ölen bei 100, 130 und 210° F und seine Beziehung zu Zusammensetzung, Molekulargewicht und Zähigkeitsindex wird erörtert. Kugelroll- und Zylinderdreh-Viskosimeter sind beide brauchbar und hinreichend genau. Bei den untersuchten Ölen konnte keine Abweichung vom Newtonschen Ansatz beobachtet werden. *Erk.*

A. Kühlenkamp. Feinmechanik und die Geräte für die Flugabwehr. *ZS. d. Ver. d. Ing.* **82**, 1277—1281, 1938, Nr. 44. (Berlin.) [S. 261.] *Riewe.*

3. Wärme

Toivo Holmberg. Über Diphenylätherkalorimeter. *Comm. Phys.-Math. Fenn.* **9**, Nr. 17, 8 S., 1938. Statt des Bunsenschen Eiskalorimeters hat man Kalorimeter, die mit Anethol, o-Kresol oder Diphenylmethan gefüllt sind, vorgeschlagen. Diphenyläther ($C_6H_5-O-C_6H_5$) schmilzt bei 27°, ist chemisch und physikalisch unempfindlich und leicht rein zu erhalten. Vier elektrische Eichungen ergeben eine Konstante mit 2‰ Unsicherheit. Wägt man das ausgestoßene Hg, so ist der Wert für 1 cal gut dreimal so groß wie bei Eis. Diphenyläther steht zwischen Anethol und Diphenylmethan, ist aber zuverlässiger als jene. Eine Methode zum Füllen des Kalorimeters wird beschrieben. *W. A. Roth.*

Shun-ichi Satoh. The heat of formation and specific heat of chromium nitride. *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* **34**, 1001—1009, 1938, Nr. 815—822. Verf. stellt drei Chromnitride mit verschiedenem N-Gehalt her und mißt die mittleren spezifischen Wärmen (100—0°, 326—0°, 511—0°). Unter der Annahme, daß die spezifischen Wärmen eine lineare Funktion des N-Gehaltes sind, werden die wahren Molarwärmen von $[CrN]$ und $[Cr_2N]$ berechnet. Aus Dissoziationsdrücken bei hohen Temperaturen (Sano, 1937) werden Bildungswärmen von $[CrN]$ und $[Cr_2N]$ nach dem dritten Satz berechnet: bei 25° 28,2₆ und 26,3 kcal; nach der Nernstschen Näherungsformel ergaben sich 28,8₃ und 29,7₆ kcal; kalorimetrisch hat man für $[CrN]$ 29,50 kcal gefunden. *W. A. Roth.*

A. van Itterbeek. Mesures sur les propriétés cinétiques et calorifiques de l'hélium gazeux aux températures de l'hélium liquide. *Journ. de phys. et le Radium* (7) **9**, 313—318, 1938, Nr. 8. (Univ. Louvain, Belgien.) Die hauptsächlichsten Resultate, die der Verf. bei seinen zusammen mit Keesom durchgeführten Versuchen über die spezifischen Wärmen und die Viskosität des gasförmigen Heliums bei den Temperaturen des flüssigen Heliums erzielt hat, werden diskutiert und mit der Theorie der Gase bei tiefen Temperaturen verglichen. Man kann daraus schließen, daß man bei sehr tiefen Temperaturen zwei Tatsachen Rechnung tragen muß: Einmal, daß die de Broglie-Wellenlänge und der Durchmesser des Heliumatoms von derselben Größenordnung

sind, und dann, daß man es mit der Bose-Einstein-Statistik zu tun hat. Die experimentellen Werte für die Viskosität sind in guter Übereinstimmung mit der Theorie von Uehling, welcher in seinen Rechnungen diese Korrekturen berücksichtigt hat. Schließlich gelang es, durch Messung der Druckabhängigkeit der Viskosität des Heliums im Gebiet niedriger Drucke die Gültigkeit des Maxwell'schen Geschwindigkeitsverteilungssatzes zu bestätigen. *Schoeneck.*

S. C. Schumann and John G. Aston. The entropy of acetone and isopropyl alcohol from molecular data. The equilibrium in the dehydrogenation of isopropyl alcohol. Journ. Chem. Phys. **6**, 485—488, 1938, Nr. 8. (School Chem. Phys. Pennsylv. State Coll.) Die Entropie und die freie Energie von Aceton und von Isopropylalkohol werden statistisch aus molekularen Daten berechnet, und zwar 1. unter der Annahme, daß eine völlig freie Drehbarkeit von Atomgruppen innerhalb des Moleküls möglich ist und 2. daß die Drehbarkeit durch Potentiale behindert wird, die beim Aceton für die C-C-Bindung etwa 1000, beim Isopropylalkohol für die C-C-Bindung etwa 3400 und für die C-O-Bindung etwa 5000 cal/mol betragen. Dann wird die Entropie und freie Energie mittels des dritten Hauptsatzes aus kalorimetrischen Literaturdaten und Gleichgewichtsmessungen am System $(\text{CH}_3)_2\text{CHOH (Gas)} \rightleftharpoons (\text{CH}_3)_2\text{CO (Gas)} + \text{H}_2 \text{ (Gas)}$ ermittelt. Die statistisch unter der Annahme der angegebenen Potentiale berechneten Werte stimmen mit den auf Grund des Nernst'schen Wärmesatzes ermittelten Zahlenwerten besser überein als die unter der Annahme völlig freier Drehbarkeit berechneten Daten. *Justi.*

S. C. Schumann and John G. Aston. The entropy of ethyl alcohol from molecular data and the equilibrium in the hydration of ethylene. Journ. Chem. Phys. **6**, 480—484, 1938, Nr. 8. (School Chem. Phys. Pennsylv. State Coll.) Verschiedentlich wurde über Diskrepanzen zwischen statistisch berechneten und mittels des dritten Hauptsatzes aus kalorimetrischen Daten berechneten Standardentropien von Gasen berichtet, die verschwinden, wenn man an Stelle einer freien eine behinderte Rotation von Atomgruppen innerhalb eines Moleküls annimmt. Als weiteres Beispiel dieser Art wird der Äthylalkohol behandelt. Seine Entropie und freie Energie werden aus molekularen Daten für verschiedene Temperatur berechnet, 1. unter der Annahme völlig freier Drehbarkeit der Atomgruppen, 2. von Drehbarkeit unter der Behinderung durch Potentiale von etwa 3000 cal/mol für die C-C-Bindung und 10 000 cal/mol für die C-O-Bindung. Aus Literaturdaten wie der spezifischen Wärme des Äthylalkohols und dem Gleichgewicht bei der Äthylen-Hydratation wird die freie Energie und Entropie unabhängig von dem ersten Rechnungsgang ermittelt. Nimmt man Potentiale der angegebenen Höhe an, so erhält man gute Übereinstimmung mit den Daten aus den Wärmekapazitäts- und Reaktionsgleichgewichtsmessungen. *Justi.*

A. Perlick. Calorimetrische Untersuchungen von Dichlormethan, Difluormonochloräthan und Tetrafluordichloräthan. Bull. int. Inst. Refrigerat. **18**, Nr. 4, Suppl. S. 1—9, 1937. (Karlsruhe.) Mit Hilfe eines verbesserten Vakuumcalorimeters wurden die spezifischen Wärmen und die Verdampfungswärmen von CH_2Cl_2 , $\text{CH}_3\text{CF}_2\text{Cl}$ und $\text{C}_2\text{F}_4\text{Cl}_2$ bei Temperaturen zwischen -180 und $+20^\circ$ ausgeführt. $\text{CH}_3\text{CF}_2\text{Cl}$ und $\text{C}_2\text{F}_4\text{Cl}_2$ besaßen noch Spuren von Verunreinigungen. Der Siedepunkt des $\text{CH}_3\text{CF}_2\text{Cl}$ wurde zu $-130,8 \pm 0,2^\circ$, die Schmelzwärme bei $6,39 \pm 0,02$ kcal/kg gefunden. Beim $\text{C}_2\text{F}_4\text{Cl}_2$ konnte weder auf optischem noch auf thermischem Wege ein Siedepunkt festgestellt werden. Die c_p -Kurve des $\text{C}_2\text{F}_4\text{Cl}_2$ zeigte auffallend drei Sprünge, deren Spitzen vielleicht als Schmelzpunkte der Isomeren zu erklären sind, wahrscheinlicher erscheint aber die

Annahme, daß es sich wie bei *n*-Propanol und Äthanol um das Entstehen eines glasartigen Zustands handelt. *I. Schütza.

W. v. Luschinsky. Über Verbrennungswärmen von Mono- und Polystyrol. ZS. f. phys. Chem. (A) 182, 384—388, 1938, Nr. 5. (I. Chem. Inst. Univ. Wien u. Inst. f. phys. Chem. u. Elektrochem. T. H. Braunschweig.) Untersucht werden reines Styrol (geschützte Verbrennung), 6 Stunden bei 180° polymerisiertes Styrol, und durch Fällung aus Methyläthylketon fraktioniertes Polystyrol. Die Verbrennungswärme von Monostyrol bei 20° und konstantem Volumen ist 10 046 cal/g, für das erste Polystyrol 9945 cal/g, für das fraktionierte 9914 cal/g. — Das Auflösen einer Doppelbindung entspricht 26 kcal pro Styrolmolekül, während die Energiedifferenz hier nur 10 bis 14 kcal pro Styrolmolekül entspricht. Die Bindungsfestigkeit der C-C-Bindung im Polystyrol ist also geringer als im Styrol; ähnliches hat man bei Äthylenoxyd beobachtet. W. A. Roth.

Ralph S. Jessup. Heat of combustion of isoprene. Bur. of Stand. Journ. of Res. 20, 589—597, 1938, Nr. 5 (RP. 1093). Die thermischen Daten von Isopren sind für die Thermodynamik der Kautschukherstellung von Interesse; die Verbrennungswärme ist nicht genau genug bekannt. Verf. verbrennt recht reines Isopren bei 30°, analysiert die Verbrennungsprodukte, rechnet auf reines Isopren und Washburn-Bedingungen und 25° C um: pro Mol $3156,9 \pm 1,6$ Kilojoule bei konstantem Druck von 1 at; für 1 Mol Dampf $3182,8 \pm 1,7$ Kilojoule. Wenn sich x Mole flüssiges Isopren bei 25° zu $(C_5H_8)_x$ -Kautschuk polymerisieren, werden $(74,8 \pm 6,2) \cdot x$ Kilojoule entwickelt; bei Isoprendampf $(100,7 \pm 6,3) \cdot x$ Kilojoule. W. A. Roth.

W. A. Roth, Erika Börger und H. Siemonsen. Methoden, die Bildungswärmen der Oxyde stark reduzierender Elemente zu bestimmen. ZS. f. anorg. Chem. 239, 321—326, 1938, Nr. 3. (Inst. f. phys. Chem. T. H. Braunschweig.) Die Bildungswärme von Metalloxyden kann man direkt bestimmen (Bombe) oder indirekt durch Lösen von Metall und Oxyd, seltener durch Reduktion des Oxyds zu Metall mittels (H_2) . Der direkte Weg ist der sicherste, aber bei stark reduzierenden Elementen, wie B oder Be, kann die Verwendung eines Initialzünders, wie Paraffinöl, zu endothermen Nebenreaktionen führen. Das kann durch räumliche Trennung von Paraffinöl und dem Verbrennungsgut vermieden werden („Pythia-Methode“) oder durch Verwendung von wenig Cellophan als Initialzündler. — Die Bildungswärme von $[BeO]$ schwankte bisher zwischen 130 und 145 kcal. Verff. finden nach beiden neuen Methoden $+147,3 \pm 0,6$ kcal bei 20° und konstantem Druck; für $[ZrO_2]$ in Übereinstimmung mit den bisherigen Zahlen $+258,3 \pm 0,3$ kcal bei 20°. Ein geringer Wasserstoffgehalt fälscht die Bildungswärme merklich. W. A. Roth.

W. A. Roth und Erika Börger. Notiz über die Bildungswärme von (HBr) . ZS. f. anorg. Chem. 239, 327—328, 1938, Nr. 3. (Inst. f. phys. Chem. T. H. Braunschweig.) Die Bildungswärme von (HBr) aus Wasserstoff und flüssigem Brom war von Thomsen und Berthelot zu etwa $+8,5$ kcal gefunden, Versuche in Braunschweig hatten nur $+3,5$ kcal ergeben (noch nicht veröff.), da die Bildungswärme von $[AgBr] + 23,7$ kcal beträgt, die Lösungswärme von $(HBr) + 20,0$ und die Umsetzung $[Ag] + HBr, aq = [AgBr] + \frac{1}{2} (H_2)$ schwach exotherm ist, wird der niedrige Wert der Bildungswärme indirekt bestätigt. W. A. Roth.

Lothar Meyer. The surface reaction of graphite with oxygen carbon dioxide and water vapour at low pressures. Trans. Faraday Soc. 34, 1056—1061, 1938, Nr. 8. (Linde AG. Höllriegelskreuth b. München.) [S. 317.] Bomke.

Wilhelm Birnthal und **Erich Lange**. Isotopenwirkungen in den Verdünnungswärmen von hochkonzentrierten Elektrolytlösungen und von Wasser-Dioxan-Mischungen bei 25° C. ZS. f. Elektrochem. **44**, 679—693, 1938, Nr. 9. (Phys.-Chem. Lab. Univ. Erlangen.) Im Anschluß an konzentrationsunabhängige Eigenschaften hochkonzentrierter KF-Lösungen wurden die Isotopenwirkungen der Verdünnungswärmen von LiCl und LiBr und einige andere Isotopenwirkungen des Systems Dioxan—Wasser untersucht. Nach einer Schilderung der verwendeten Abkürzungen, Apparate und Meßmethoden werden die Meßergebnisse zusammengestellt: die integralen Verdünnungswärmen von LiCl und LiBr in H₂O und D₂O, differentielle Lösungs- und Verdünnungswärmen und differentielle Verdünnungsarbeiten, Isotopenwirkungen in den Löslichkeiten einiger Salze und integrale und differentielle Lösungs- und Verdünnungswärmen, differentielle Lösungs- und Verdünnungsarbeiten des Systems Dioxan—Wasser in H₂O und D₂O. In einem die Besprechung der Befunde einleitenden allgemeinen Überblick über typische Lösungseigenschaften werden zunächst die maßgebenden Kräfte und die Notwendigkeit der Aufteilung von Solvatationsenergie in Lückenbildungs- und Anhaftenergie auch bei Lösungen beliebiger Konzentration geschildert. Die theoretische Unterscheidung von Teilchenarten verschiedener Polarität beginnt mit einem Überblick über die relative Größe und Reichweite der entsprechenden Lösungskräfte. Es folgt eine Erörterung der idealen Mischung, der ideal verdünnten Lösung, der Lösung mittlerer Konzentration und der ideal konzentrierten Lösung. Die Deutung der mitgeteilten Ergebnisse erstreckt sich auf die den früheren Befunden ähnlichen Isotopenwirkungen, insbesondere den Nernstschen Befund einer nahezu konzentrationsunabhängigen partiellen Molentropie, die kleinen und konzentrationsunabhängigen partiellen Molwärmen und die Molvolumina für LiCl und LiBr. Es wird auf einen Ordnungszustand in der hochkonzentrierten Elektrolytlösung geschlossen. Die berechneten Anhaftwärmen in der Wasser-Dioxan-Mischung zeigen hohe Absolutwerte, besonders im *D*-System; sie sind zum kleineren Teil durch Dipolwirkungen, zum größeren durch polfreie Kräfte verursacht. In der Dioxan-Wasser-Mischung tritt kein ideal konzentriertes Gebiet auf. (N. d. Zusammenf. der Verff.) *Justi*.

G. V. Schulz. Temperaturabhängigkeit des osmotischen Druckes, Verdünnungswärme und Verdünnungsentropie hochmolekularer Lösungen. ZS. f. phys. Chem. (B) **40**, 319—325, 1938, Nr. 5. (Chem. Lab. Univ. Freiburg i. B.) (Vgl. diese Ber. **18**, 132, 2424, 1937.) Bei der Berechnung der Verdünnungswärme aus dem Temperaturkoeffizienten des osmotischen Drucks resultieren verschiedene Gleichungen, wenn die Zusammensetzung der Lösung oder ihr Volumen konstant ist; das hängt von der Konstruktion des Osmometers ab. Ältere Messungen des Verf. werden mit einer exakten Formel neu berechnet, Einwände gegen die Resultate werden zurückgewiesen, weil die Kritiker die andere Konstruktion des Osmometers nicht berücksichtigt und daher nach der falschen Formel gerechnet hatten. — Bei den Lösungen von Nitrocellulose in Aceton und von Polystyrol in Toluol rühren die Abweichungen von der van 't Hoff'schen Formel nur von Kraftwirkungen zwischen Gelöstem und Lösungsmittel her. *W. A. Roth*.

Edwin S. Newman und **Lansing S. Wells**. Heats of hydration and transition of calcium sulfate. Bur. of Stand. Journ. of Res. **20**, 825—836, 1938, Nr. 6 (RP. 1107). Die Anzahl der verschiedenen CaSO₄-Modifikationen wird sehr verschieden angegeben. Verff. lösen CaSO₄ · 2H₂O, CaSO₄ · ½H₂O, natürlichen Anhydrit und „löslichen Anhydrit“ bei 25° in 2 m · HCl zu gleichen Endkonzentrationen. Die Hydratationswärmen von Halbhydrat zu Dihydrat ist $4,10 \pm 0,03$ kcal,

die von bei 1000° hergestelltem Anhydrit zu Dihydrat $3,99 \pm 0,02$ kcal. Stellt man „löslichen Anhydrit“ durch langes Entwässern des Dihydrats bei 75° her, so ist die Hydratationswärme 6,99 kcal. Es gibt nur zwei Arten CaSO_4 : löslicher und natürlicher Anhydrit, deren Energieinhalt sich um 3,00 kcal unterscheiden. *W. A. Rath.*

W. E. Garner. Detonation or explosion arising out of thermal decomposition. Trans. Faraday Soc. 34, 985—989, 1938, Nr. 8. Die Detonationsgeschwindigkeit von Bleiacid beträgt 5300 m/sec, daraus folgt, daß die Detonationswelle alle 10^{-13} sec ein Molekül passiert. Die Detonationswelle pflanzt sich mit der größten Geschwindigkeit bzw. Frequenz fort, die durch Schwingung möglich ist. Da die Aktivierungsenergie 38 Kalorien beträgt und bei der Reaktion 144 Kalorien frei werden, würden höchstens für 3 oder 4 Nachbarmoleküle die nötige Aktivierungsenergie geliefert werden können, außerdem muß die Übertragung in 10^{-13} sec erfolgen. Es wird deshalb angenommen, daß eine Detonation von einem Zentrum nur ausgehen kann, wenn eine bestimmte Anzahl benachbarter Moleküle gleichzeitig zerfallen. Das wird auch dadurch bewiesen, daß es Kallmann und Schrankler nicht mit Elektronen und α -Teilchen, sondern nur mit schnellen Ionen gelungen ist, eine Detonation einzuleiten. Für die Wahrscheinlichkeit des Einsetzens der Detonation gelten beim Stoß die allgemeinen Gesetze, während bei der thermischen Auslösung noch eine Induktionszeit berücksichtigt werden muß, die selbst eine Funktion der Temperatur ist. *Seitz.*

H. Muraour. Note on the theory of explosive reactions. Trans. Faraday Soc. 34, 989—992, 1938, Nr. 8. (Sorbonne Lab. Poudres Paris.) Für die Auslösung des Zerfalls eines Sprengstoffes ist eine beträchtliche Aktivierungsenergie notwendig. Die Zuführung dieser Energie bedingt den Verlauf der Reaktion. Beim Initialsprengstoff wird diese Energie mit der größtmöglichen Geschwindigkeit (Resonanzeffekt) von Molekül zu Molekül weitergeleitet; beim gewöhnlichen Sprengstoff muß die Aktivierungsenergie durch die Explosionswelle des Initialsprengstoffes zugeführt werden. Das gewöhnliche Pulver verbrennt in einem geschlossenen Raum mit einer Geschwindigkeit $v = a + bp$, wobei a den Anteil der Wärmeleitung und bp den durch Stoß der Moleküle darstellt. Bei der Untersuchung der Zündung durch Glühdraht im Vakuum zeigte sich, daß bei einem großen Teil der Sprengstoffe kein Unterschied gegen den Reaktionsverlauf in Luft festzustellen ist; bei anderen tritt nur eine Verbrennung ohne Detonation ein, und eine weitere Gruppe von Sprengstoffen, die auch in Luft ohne Detonation zerfallen, erlöschen im Vakuum. *Seitz.*

T. Carlton Sutton. Energy measurements indicating three characteristic modes of detonation of trinitrophenylmethylnitramine (tetryl). Trans. Faraday Soc. 34, 992—994, 1938, Nr. 8. (Res. Dep. Woolwich.) Es wurde festgestellt, daß es drei Werte der Reaktionswärme gibt, 935, 1070 und 1160 cal/g je nach dem Einschluß bzw. der Dichte des Sprengstoffes; der dichtere Sprengstoff liefert die höhere Energie. Es wird angenommen, daß die drei Energiewerte durch verschiedenen Verlauf der Reaktion bedingt sind. *Seitz.*

W. Taylor and A. Weale. Conditions for the initiation and propagation of detonation in solid explosives. Trans. Faraday Soc. 34, 995—1003, 1938, Nr. 8. Nach einer allgemeinen Behandlung des Detonationsvorganges werden im besonderen die Zündmöglichkeiten von dünnen Schichten durch Stoß untersucht. Es zeigt sich, daß der Stoß eine gewisse Mindestenergie besitzen und die Übertragungszeit klein genug ($< 10^{-5}$ sec) sein muß. Für die Einleitung der Reaktion werden Reibungs- bzw. tribochemische Kräfte angenommen; durch den raschen Verlauf entstehen Anhäufungen von aktivierten Molekülen, die

als Zentrum für die Detonation dienen können. Von diesem Gesichtspunkt aus werden einige Formeln über die Bedingung zur Einleitung der Detonation und des Verlaufes aufgestellt. Anschließend Diskussion über die vier vorangehenden Arbeiten. *Seitz.*

W. M. Thornton. The electrical ignition of mixtures of ether vapour, air and oxygen. Journ. Inst. Electr. Eng. 83, 145—155, 1938, Nr. 500. Ausgehend von der Explosion des Äther-Luft- bzw. Sauerstoff-Gemisches im Operationssaal untersucht Verf. die Zündmöglichkeiten. Durch einen Glühdraht, wie er beim Aus- bzw. Wegbrennen benutzt wird, kann ein Gemisch mit 3 bis 80 % Äther in Sauerstoff bzw. 5 bis 8 % in Luft gezündet werden. Für Zündung durch Funken wird die Funkenbildung in den verschiedensten Stromkreisen untersucht. Es zeigt sich, daß die Grenzen der zündfähigen Konzentration viel enger liegen und daß die Zündung beim Vorhandensein eines bestimmten Widerstandes verhindert werden kann. *Seitz.*

J. B. Zeldovich and D. A. Frank-Kameneckij. On the theory of uniform flame propagation. C. R. Moskau (N.S.) 19, 693—697, 1938, Nr. 9. (Phys. Chem. Lab. Acad. Sc. Leningrad.) Verff. entwickeln eine Theorie und die Formeln für die Flammen bzw. Reaktionsfortschreitung. Es werden für die Wärmeleitung und die Diffusion Differentialgleichungen aufgestellt, in denen die Temperatur als unabhängige Funktion enthalten ist. *Seitz.*

J. B. Zeldovich and B. L. Jacovlev. The thermal explosion of nitrous oxide. C. R. Moskau (N.S.) 19, 699, 1938, Nr. 9. Der Zerfall von Stickstoffoxyd wurde in Abhängigkeit von Druck und Temperatur in einem Quarzgefäß von 18 cm Länge und einem Durchmesser von 2,5 cm untersucht. Zum Druck von 170, 330 und 590 mm Hg gehören die Temperaturwerte 1285, 1195 und 1100° K. Die erhaltenen Werte stimmen gut mit den nach der Theorie von Frank-Kameneckij berechneten überein. *Seitz.*

Walther Krauß. Über die katalytische Oxydation von Ammoniak an Platin bei kleinen Drucken. ZS. f. phys. Chem. (B) 39, 83—100, 1938, Nr. 2. (Phys.-chem. Inst. Univ. Berlin.) [S. 316.]

Alfred von Nagel. Über die katalytische Oxydation von Ammoniak an Platin und an oxydischen Katalysatoren. ZS. f. phys. Chem. (B) 41, 71—74, 1938, Nr. 1. (I. G. Farbenind. Forsch.-Lab. Oppau.) [S. 316.] *Dede.*

M. L. V. Gayler. Melting point of high-purity silicon. Nature 142, 478, 1938, Nr. 3593. (Nat. Phys. Lab. Teddington, Middlesex.) Hoffmann und Schulze haben kürzlich den Schmelzpunkt von sehr reinem Silicium (99,89 % Si) zu $1411 \pm 2^\circ \text{C}$ und den von handelsüblich reinem Silicium (98 % Si) zu $1409 \pm 2^\circ \text{C}$ bestimmt. Im Zusammenhang hiermit berichtet der Verf., daß er den Schmelzpunkt von noch etwas reinerem Silicium (99,93 % Si), das von Tucker in Teddington dargestellt worden war, mit einem Rhodium-Platin-Thermoelement gemessen hat. Als Mittel aus vier Abkühlungs- und Erwärmungskurven ergibt sich der Schmelzpunkt zu 1415°C ; daß er um 4° höher ausfiel als bei Hoffmann und Schulze, will Verf. so erklären, daß deren Si ein wenig unreiner als angegeben war. *Justi.*

N. Ernest Dorsey. Supercooling and freezing of water. Bur. of Stand. Journ. of Res. 20, 799—808, 1938, Nr. 6 (RP. 1105). Die Aufhebung der Unterkühlung des Wassers wird teils durch Auftreten von „Eismolekeln“ in der flüssigen Phase, teils durch Hineinkommen von Fremdkörpern erklärt. Entgegen

der landläufigen Annahme kann man Wasser auch in größeren Mengen bis -21° flüssig halten. Jede Probe Wasser hat eine recht konstante Temperatur, bei der „freiwilliges Erstarren“ eintritt. Diese Temperatur ist meist durch Monate reproduzierbar und von der thermischen Vorgeschichte unabhängig. Erschütterungen haben meist keinen merklichen Einfluß. Je reiner das Wasser ist, desto tiefer liegt die Temperatur des freiwilligen Erstarrens. Staubteilchen spielen dabei augenscheinlich mit. Erwärmen drückt die Erstarrungstemperatur herab (z. B. $-3,1^{\circ}$, 8 Stunden 54°C : $-7,0^{\circ}$, 2 Stunden 57° : $-12,9^{\circ}$, 2 Stunden 97° : $-13,7^{\circ}$, 5,5 Stunden 97° : $-13,8^{\circ}$). Die Gestalt der Staubteilchen (Kleinerwerden durch Erhitzen) scheint von Bedeutung zu sein. Gibt man zu einer Probe, die eine tiefe charakteristische Temperatur hat (kleine Staubteilchen?), einige Prozent einer Probe mit hoher charakteristischer Temperatur (größere Staubteilchen?), so erstarrt die Probe nunmehr bei der höheren Temperatur. Nach langem Verweilen in einem Sedimentationsrohr erstarrt das obere abgezapfte Wasser bei tieferer Temperatur als das unten entnommene. Man muß mehrere Arten des Erstarrens unterscheiden.

W. A. Roth.

G. Grube und A. Dietrich. Elektrische Leitfähigkeit und Zustandsdiagramm bei binären Legierungen. 24. Mitt. Die Legierungen des Bariums mit Wismut, Magnesium und Blei. ZS. f. Elektrochem. 44, 755—767, 1938, Nr. 10. (Kaiser Wilhelm-Inst. f. Metallforsch. Stuttgart.) Durch thermische Analysen wurde bei den Systemen Ba—Bi und Ba—Mg die Existenz der intermetallischen Verbindungen BaBi_3 und BaMg_6 nachgewiesen; außerdem wurden die Verbindungen BaMg_4 und Ba_2Mg_5 wahrscheinlich gemacht. In einer besonders für diesen Zweck entwickelten Apparatur, die den elektrischen Widerstand von festen und flüssigen Legierungen bis 1000°C zu bestimmen erlaubt, wurden Temperatur-Widerstandskurven des Systems Ba—Pb über das gesamte Konzentrationsgebiet von Zimmertemperatur bis über den Erstarrungspunkt aufgenommen. Aus den Ergebnissen dieser Messungen wurde ein vollständiges Zustandsdiagramm dieses Systems abgeleitet. Folgende Verbindungen wurden festgestellt: BaPb_3 (unzersetzt bei 617°C schmelzend), Ba_2Pb (unzersetzt bei 928°C schmelzend) und die unter Zersetzung schmelzende Verbindung BaPb , deren peritektische Temperatur 850°C ist. Letztere Verbindung erleidet bei 546°C eine Umwandlung. Zwischen BaPb und den Komponenten wurde die Bildung von Mischkristallen beobachtet. Es wurde festgestellt, daß geringe Zusätze von Ba zu Pb eine Alterungshärtung der Legierungen bewirken, die ihren Höchstwert bei 0,58 % mit 143,5 % Härtesteigerung erreicht.

v. Steinwehr.

Walter Baukloh und Karl Gehlen. Die Löslichkeit von Wasserstoff in Eisen-Wolfram-Legierungen. Arch. f. d. Eisenhüttenw. 12, 39—40, 1938, Nr. 1. (Eisenhüttenmänn. Inst. T. H. Berlin.) Die Löslichkeit von Wasserstoff in Eisen mit verschiedenem W-Gehalt wird bei verschiedenen Temperaturen nach einer früher angegebenen Methode gemessen. Zwischen 400 und 900°C steigt die Löslichkeit mit steigendem W-Gehalt zwischen 1,5 und 8,6 % W an und nimmt mit weiterem W-Gehalt regelmäßig ab. Oberhalb 1000°C sinkt die Löslichkeit mit steigendem W-Gehalt stetig ab.

Fürth.

K. Fredenhagen. Über die Grundlagen einer thermodynamischen Behandlung der Theorie der Lösungen. ZS. f. Elektrochem. 44, 206—208, 1938, Nr. 3. (Greifswald.) Nach Ansicht des Verf. bewirken alle Vermischungsvorgänge, die Arbeitsleistungen (Entropieänderungen) entsprechen, Dampfdruckerniedrigungen, während Vermischungsvorgänge ohne Arbeitsleistungen, also ohne Entropieänderungen erfolgen, keine Dampfdruckerniedrigung zur Folge haben. Energie und Volumen einer Lösung lassen sich nur dann als lineare Funk-

tionen allein der Molzahlen darstellen, wenn Energie und Volumen keine Änderungen erfahren. In jedem anderen Falle ändern sich Energie und Volumen des Lösungsmittels in der Lösung.

Falkenhagen.

E. Hückel. Stellungnahme zu vorstehender Notiz. *ZS. f. Elektrochem.* **44**, 209, 1938, Nr. 3. Die Stellungnahme des Verf. zur Fredenhamenschen Theorie der Lösungskräfte ist schon 1936 in der Arbeit des Verf. — Zur Theorie binärer Lösungen — enthalten (s. diese Ber. **19**, 1179, 1938); es erübrigt sich daher eine nochmalige Begründung. Verf. stellt weiter fest, daß die von Fredenhamen gegen viele Kreise der Vertreter der physikalischen Chemie erhobenen Vorwürfe ihn in keiner Weise treffen können, da er neben der notwendigen strengen mathematischen Formulierung der Probleme auch die physikalische Bedeutung ausführlich behandelt habe.

Falkenhagen.

A. Polessitsky. Thermodynamical study of the distribution of RaD(Pb) between crystals and solutions of $\text{Ba}(\text{JO}_3)_2$. *Acta Physicochim. URSS*, **8**, 864–868, 1938, Nr. 6. (Radium Inst. Chem. Lab. Leningrad.) Bei verschiedenen Temperaturen wurde die Verteilung von RaD zwischen den Kristallen und der Lösung von $\text{Ba}(\text{JO}_3)_2$ untersucht. In Übereinstimmung mit Ratners thermodynamischer Theorie ergibt es sich, daß A_{μ} , eine Arbeit, die aufgebracht werden muß, um ein Mol einer Mikrokomponente aus ihrer Lösung in Mischkristalle zu überführen, temperaturunabhängig ist. Ferner wurde die Verteilung von RaD zwischen Kristallen von $\text{Ba}(\text{JO}_3)_2$ und deren Lösung mit verschiedenen Zusätzen von $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ gemessen. Die Abhängigkeit des Verteilungsfaktors D von der Ionenstärke der Lösung stimmt mit Ratners Berechnung überein. Die berechneten Zahlenwerte für den wahren Verteilungsfaktor D_0 sind nahezu konstant.

Justi.

Garth L. Putnam und Kenneth A. Kobe. Äthylendiamin als ionisierendes Lösungsmittel. *Trans. electrochem. Soc.* **74**, Preprint 5, 15 S., 1938. In seinen physikalischen Eigenschaften dem Wasser ähnlich ist Äthylendiamin als polares Lösungsmittel dem flüssigen NH_3 zu vergleichen. Jedoch ist eine besondere Verfahrenstechnik wie beim Arbeiten mit flüssigem NH_3 nicht nötig. Leitfähigkeiten und Dichten konzentrierter Lösungen sind linear abhängig von der Konzentration und der Temperatur. Es werden Versuchsergebnisse mitgeteilt über 1. die Diffusion und ihren Temperaturkoeffizienten von reinem wasserfreiem Äthylendiamin, 2. Diffusion und Leitfähigkeit von NaJ-, NaBr-, NaClO_4 - und KJ-Lösungen, 3. den Einfluß von Wasser, Toluol, Äthylamin und Cyclohexylamin auf die Leitfähigkeit, 4. den Temperaturkoeffizienten der Leitfähigkeit von konzentrierten KJ-Lösungen, 5. die Leitfähigkeit von S-Lösungen und 6. die elektrolytische Abscheidung der Alkalimetalle.

**Voigt.*

Lars W. Öholm. Einige physikalisch-chemische Untersuchungen von Lösungen von Diäthylendioxyd in Wasser. *Suomen Kemistiseuran Tiedonantoja* **47**, 19–38, 1938. (Orig. Schwed.) (Helsingfors, Univ., Phys.-chem. Lab.) Die Löslichkeit des verwendeten Dioxanpräparats (Schuchardt) mit Schmelzpunkt 10,3 bis 10,5° in Wasser wird zu 1,8 bis $2,0 \cdot 10^{-6}$ bestimmt. Verf. untersucht Diffusion, innere Reibung bei 20° und Brechungsexponent für Na-Licht an Gemischen von Dioxan und Wasser mit je 5 Vol.-% Abstand. Der höchste Wert der inneren Reibung wird bei dem Gemisch mit 60 % Dioxan gefunden (2,236), der höchste Wert der Dichte (1,0450) bei dem Gemisch mit 70 % Dioxan. Mit Dioxan und 2- bis 80 %iger wässriger Dioxanlösung als Bodenschicht werden die Diffusionskoeffizienten bei 20° gegen Wasser bestimmt, die mit der Verdünnung (100 → 2 % Dioxan) von 0,62 auf 0,76 cm^2/Tag ansteigen; jedoch treten Unregelmäßigkeiten infolge von Wärmestörungen, ungleichmäßigen Viskosi-

tätsverhältnissen in der diffundierenden Flüssigkeitssäule und Abhängigkeit von der Diffusionszeit auf. Die größten Störungen werden bei reinem Dioxan beobachtet infolge der Verdünnungswärme und der Neigung des Dioxans und seiner Lösungen, an den Gefäßwänden zu haften. Bei Versuchen mit 0,25 norm. Lösungen von KCl, LiCl, CaCl_2 und AlCl_3 und 25- bis 75 %igen Dioxanlösungen nehmen Diffusionsvermögen, Leitfähigkeit und Dissoziationsgrad der Elektrolyten mit steigendem Dioxangehalt des Lösungsmittels stark ab. *R. K. Müller.

G. V. Schulz. Die Bildung polymerer Stoffe durch Kondensationsgleichgewichte. I. 193. Mitteilung über hochpolymere Verbindungen. ZS. f. phys. Chem. (A) 182, 127—144, 1938, Nr. 2. (Chem. Lab. Univ. Freiburg i. Br.) Polymerisation ist zur Herstellung hoher Polymerer wirksamer als Polykondensation, nicht wegen der Reaktionsträgheit der großen Moleküle, sondern hauptsächlich, weil sich zwischen Monomer einerseits, Polymer und abgespaltenem Wasser andererseits ein Gleichgewicht einstellt. Das wird für Reaktionen verschiedener Ordnung und verschieden starkem Wasserentzug auf zwei Wegen durchgerechnet und an Beispielen erklärt. (Einzelheiten s. Original!) Die Rückreaktion kann man z. B. dadurch unterdrücken, daß man in einem Lösungsmittel arbeitet, das Wasser nicht löst. Bei Polykondensation entstehen meist lineare Polymere. Ein Stoff mit drei funktionellen Gruppen (z. B. OH) ist weit wirksamer als ein solcher mit nur zwei funktionellen Gruppen (Glycerin statt Glykol). Die Polymere sind dann nicht mehr lineare, sondern räumliche Gebilde. Da die natürlichen Polymere in wässriger Lösung entstanden sind, ist nach dem Gesagten eine Entstehung durch Kondensation unwahrscheinlich. Die natürlichen Polymere müssen also durch noch unbekannte Prozesse entstanden sein, die von unseren Laboratoriumsprozessen ganz verschieden sind. W. A. Roth.

Ernst Jänecke. Über die vollständigen Zustandsbilder in bezug auf Druck, Temperatur, Mischungsverhältnis von binären Systemen mit Dampfdruckmaxima der flüssigen Gemische. II. Teil. ZS. f. phys. Chem. (A) 182, 413—420, 1938, Nr. 6. (Vgl. diese Ber. 19, 2493, 1938.) Die Gleichgewichte mit Mischkristallbildung der Komponenten und Schmelzpunktminimum werden näher untersucht und in einer Figur zusammengefaßt. (Übersicht d. Verf.) Dede.

Hans Eggers und Walter Peters. Das Zustandsdiagramm Eisen—Niob. Mitt. Kaiser Wilhelm-Inst. f. Eisenforsch. Düsseldorf 20, 199—203, 1938, Lief. 15. (Abh. 357); auch Diss. W. Peter, Göttingen, 1. Teil. Nb bildet mit Fe mindestens zwei intermetallische Verbindungen. Die Nb-ärmere (Fe_3Nb_2) schmilzt homogen bei 1650 bis 1660° und vermag große Mengen an Fe, aber nur wenig an Nb zu lösen. Über die Nb-reichere Verbindung ist vorläufig nichts weiter bekannt. Die Legierungen mit weniger als 46,8 % Nb erfahren im festen Zustande eine Reihe von Umwandlungen, die durch die allotropen Umsetzungen des Fe bedingt sind. Die beiden Verbindungen bilden ein Eutektikum bei etwa 1560° und 67 bis 67,5 % Nb. δ -Eisen und Fe_3Nb_2 bilden ein Eutektikum bei 1356° und 17,5 bis 18 % Nb. δ -Eisen zerfällt bei 1220° eutektoid in γ -Eisen und Fe_3Nb_2 . γ -Eisen setzt sich bei 965° mit Fe_3Nb_2 zu α -Niobferrit mit etwa 5 % Nb um. Nb erniedrigt die A_1 Umwandlung des Eisens und erhöht die A_3 -Umwandlung. Die zusammenstrebenden Linien der A_3 - und A_4 -Umwandlung laufen aber nicht zusammen, sondern endigen an den Grenzen heterogener Gebiete. Die magnetische Umwandlung der α -haltigen Legierungen erfolgt bei 768°. Die Zustandsbilder Fe—Nb und Fe—Ta sind einander sehr ähnlich. Wie Ta und V hat auch Nb die Eigenschaft, das γ -Feld einzuschnüren. Zwischen den Zustandsbildern Fe—Nb, Fe—V, Fe—Ta, Fe—Zr und Fe—Mo bestehen enge Beziehungen. Leon.

Hans Eggers und Walter Peter. Die Eisenecke im Zustandsdiagramm Eisen—Niob—Kohlenstoff unterhalb 1050°. Mitt. Kaiser Wilhelm-Inst. f. Eisenforsch. Düsseldorf 20, 205–211, 1938, Lief. 15 (Abh. 358); auch Diss. W. Peter, Göttingen 1938, 2. Teil. Auf Grund chemischer und röntgenographischer Feststellungen wird angenommen, daß C und Nb sich zu Nb_4C_3 verbinden und in den Niobstählen kein Fe-haltiges Doppelcarbidgebilde vorkommt. Im festen Zustand beteiligen sich somit am Aufbau der Eisenecke im Zustandsbild Fe—Nb—C ternäre α - und γ -Mischkristalle, Fe_3Nb_2 , Fe_3C und Nb_4C_3 . Mit Ausnahme der γ -Kristalle sind alle diese Phasen bis Raumtemperatur beständig. Für niedrig legierte Niob-Stähle gilt ein Raumdiagramm mit einer Vierphasenebene bei 705° und einer bei 920°. Bei 705° zerfällt γ nach $\gamma \rightleftharpoons \alpha + \text{Nb}_4\text{C}_3 + \text{Fe}_3\text{C}$, während bei 920° eine nonvariante Umsetzung nach $\gamma + \text{Fe}_3\text{Nb}_2 \rightleftharpoons \alpha + \text{Nb}_4\text{C}_3$ erfolgt. Mit steigendem Nb-Gehalt tritt in Richtung höherer C-Anteile eine Verschmälerung der Vierphasenebene ein. Der Dreiphasenraum $\alpha + \gamma + \text{Fe}_3\text{C}$ ist sehr schmal, so daß sich die Zusammensetzung der ternären α - und γ -Mischkristalle bei 705° fast mit der Zusammensetzung der binären α - und γ -Mischkristalle des Fe-C-Systems bei der A_1 -Temperatur deckt. Bei Zimmertemperatur treten die beiden Phasenräume $\alpha + \text{Fe}_3\text{C} + \text{Nb}_4\text{C}_3$ und $\alpha + \text{Fe}_3\text{Nb}_2 + \text{Nb}_4\text{C}_3$ auf.

Leon.

Klaus Clusius und Karl Weigand. Die Umwandlung $\text{II} \rightleftharpoons \text{III}$ der festen Schwefelwasserstoffe H_2S und D_2S unter 250 kg/cm² Druck. ZS. f. Elektrochem. 44, 674–679, 1938, Nr. 9. (München.) Die festen Schwefelwasserstoffe H_2S und D_2S existieren in drei Modifikationen, von denen I und II optisch isotrop sind, während III anisotrop auftritt. Es wird eine Versuchsanordnung beschrieben, mit der die Druckverschiebung der Umwandlung $\text{II} \rightarrow \text{III}$ bis 250 kg/cm² verfolgt werden kann, aus der Neigung der Umwandlungskurven, der Umwandlungswärme und Umwandlungstemperatur kann dann die Volumendifferenz der beiden Phasen ermittelt werden:

	H_2S	D_2S
Neigung $\partial p / \partial T$	680 kg/cm ²	866 kg/cm ²
Umwandlungswärme	362,1 cal/Mol	402,2 cal
Umwandlungstemperatur	103,6° abs	107,8° abs
Volumendifferenz $V_{\text{II}} - V_{\text{III}}$	$0,22 \pm 0,08 \text{ cm}^3/\text{Mol}$	$0,18 \pm 0,08 \text{ cm}^3/\text{Mol}$

Bei einem Molvolumen von $\sim 29 \text{ cm}^3$ für die festen Schwefelwasserstoffe erfährt danach der mittlere Gitterabstand bei der Umwandlung $\text{III} \rightarrow \text{II}$ nur eine Zunahme von $2,5 \pm 1$ Promille. Die angegebene Fehlergrenze ist nicht durch die Streuung der Meßpunkte, sondern dadurch bedingt, daß bei der Umwandlung reproduzierbare Hystereseeffekte auftreten, die die Festlegung der idealen, reversiblen Umwandlungskurve erschweren. Der Übergang zwischen dem anisotropen Gitter III und dem isotropen II kann offenbar nicht auf dem Wege eines dynamischen Gleichgewichtes erfolgen, das sich durch die Wirkung einzelner Moleküle einstellt. Man muß vielmehr annehmen, daß nur größere Gitterbereiche statistisch unter energetisch günstigen Bedingungen umklappen können. Ein derartiger Mechanismus dürfte bei vielen Umwandlungen zwischen festen Phasen wirksam sein. (Zusammenf. d. Verff.)

Justi.

Franz Wever und Adolf Rose. Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit auf die Umwandlungen und Eigenschaften der Vanadinstähle. Mitt. Kaiser Wilhelm-Inst. f. Eisenforsch. Düsseldorf 20, 213–227, 1938, Lief. 16 (Abh. 359). An Fe-C-V-Legierungen (Vanadinstählen) bis 1,7 % C und bis 1 % V wurde der Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit auf die Umwandlungsverhältnisse und die Vickers-Härte untersucht. — Ergebnisse: Wie bei den Kohlenstoffstählen lassen sich auch bei den Vanadinstählen drei Unterkühlungs-Zustandsbilder (Perlit-, Zwischen- und Martensitstufe) aufstellen, die für

jede Stahlreihe gleichen V-Gehaltes zeigen, wie sich die Umwandlungsvorgänge mit zunehmender Abkühlungsgeschwindigkeit vom Gleichgewicht entfernen. Jeder Unterkühlungsstufe entsprechen bestimmte, kennzeichnende Eigenschaften des Werkstoffes. Neben der Abkühlungsgeschwindigkeit spielt für das Verhalten der V-Stähle auch der Ausgangszustand eine bedeutende Rolle. Die Ausgangstemperatur bei der Warmbehandlung bedingt die Bindungsform des Vanadins und damit seine Wirkung auf die Umsetzungen im festen Zustand. Als Carbidgebildend vergrößert V die Umwandlungsgeschwindigkeit beträchtlich; hingegen macht das gelöste V den Stahl umwandlungsträger. Das Auflösen des Carbides bei steigender Ausgangstemperatur hat bei gleicher Abkühlungsgeschwindigkeit eine zunehmende Unterkühlung der Umwandlung zur Folge.

A. Leon.

Edgar Reynolds Smith and Harry Matheson. Boiling points of benzene, ethylene chloride, n-heptane, and 2,2,4-trimethylpentane over the range 660- to 860-mm pressure. Bur. of Stand. Journ. of Res. 20, 641—650, 1938, Nr. 5 (RP. 1097). Mit Wasser als Standardsubstanz werden für Benzol, Äthylenchlorid, n-Heptan und 2,2,4-Trimethylpentan mit Hilfe eines Swietoslawski-Ebullimeters die Temperaturen bestimmt, wo ihr Sättigungsdruck gleich dem des Wassers ist. Alle Substanzen waren sehr rein. Der Meßbereich ist 660 bis 860 mm. Der Zusammenhang zwischen t und p wird mittels kubischen Gleichungen sehr genau wiedergegeben [z. B. $t = a + b(p - 760) + c(p - 760)^2 + d(p - 760)^3$].

Substanz	t_{760}	$(dt/dp)_{760}$
Benzol	80,09 ₄ ⁰	0,0426 ₄
Äthylenchlorid	83,48 ₃	0,0420 ₄
n-Heptan	98,41 ₃	0,0448 ₅
2, 2, 4-Trimethylpentan	99,23 ₄	0,0465 ₁

Nur Benzol eignet sich als sekundärer Standard. Die relativen Flüchtigkeiten von je zwei Flüssigkeiten lassen sich durch Gleichungen $R = a + b \cdot t + c \cdot t^2$ gut wiedergeben, wo b und c meist klein sind. Sind T_A und T_B Temperaturen, wo A und B gleichen Dampfdruck besitzen, so gilt „Dührings Regel“ $T_A = k T_B + C$ oder besser $1/T_A = k'/T_B + C'$ auffallend gut.

W. A. Roth.

P. E. Tahvonen. Über die Bestimmung des Sättigungsdruckes von Lösungen mittels der Fontellschen Methode. Comm. Phys.-Math. Fenn. 10, Nr. 2, 11 S., 1938. Fontell hat 1935 gezeigt, daß die dynamische Methode, Sättigungsdrucke zu bestimmen, große Fehlerquellen enthält; er hat in Analogie mit der Methode von Smith-Menzies eine statische Methode ausgearbeitet und auf das System $\text{CH}_3 \cdot \text{OH} - \text{CCl}_4$ angewandt. Da dies System sonst nicht untersucht ist, studiert Verf. die auch nach anderen Methoden untersuchten Systeme $\text{C}_6\text{H}_6 - \text{CH}_4$ und $\text{C}_6\text{H}_6 - \text{Äther}$. Analyse refraktometrisch bei 20°; Tabellen und Formeln! Das erste System wird bei 20, 30 und 50°, das zweite nur bei 20° untersucht. Die Messungen sind genauer als die früher angestellten.

W. A. Roth.

Joseph E. Mayer and S. F. Harrison. Statistical Mechanics of Condensing Systems. III. Journ. Chem. Phys. 6, 87—100, 1938, Nr. 2. Die Arbeit enthält eine Fortführung der in zwei früheren Arbeiten von J. E. Mayer und Mayer und Ackermann (diese Ber. 18, 1375, 1937) begonnenen Untersuchungen über den gleichen Gegenstand mit verbesserten mathematischen Hilfsmitteln. Unter den Annahmen, daß 1. die klassische statistische Mechanik gültig ist, 2. daß die Wechselwirkungsenergie in einem Molekülpaar genügend rasch mit der Entfernung abnimmt und 3. daß die gesamte potentielle Energie des Systems sich als die Summe der Potentiale von Molekülpaaren darstellen läßt, die nur von der Koordinatendifferenz dieser Moleküle abhängen, lassen sich die wichtigsten

thermodynamischen Eigenschaften des Gases einschließlich der Erscheinung der Kondensation und der Existenz einer kritischen Temperatur T_c gewinnen. Macht man weiter eine spezielle Annahme über die Gestalt gewisser Integrale über die Wechselwirkungspotentiale, dann läßt sich zeigen, daß unterhalb einer gewissen Temperatur $T_m < T_c$ eine Trennung des Systems in zwei Phasen auftreten muß und eine Grenzflächenspannung zwischen ihnen besteht, die sich berechnen läßt. In dem Gebiet zwischen T_m und T_c existiert keine Oberflächenspannung, doch verläuft hier in einem endlichen Intervall die P-V-Kurve horizontal, hat aber nirgendwo einen Knick.

Fürth.

S. F. Harrison and Joseph E. Mayer. Dasselbe. IV. Ebenda S. 101—104. (Chem. Lab. Johns Hopkins Univ. Baltimore.) Aus den Ergebnissen der vorstehend referierten Arbeit folgt, daß die kritische Temperatur T_c eines Gases nicht diejenige ist, bei der der Meniscus zwischen flüssiger und gasförmiger Phase verschwindet, wie früher allgemein angenommen worden ist, daß vielmehr die Temperatur T_m , bei der dies geschieht, kleiner ist als T_c . In einer geschlossenen Bombe wird beim Überschreiten von T_m der Meniscus verschwinden, doch wird, solange nicht T_c erreicht ist, die Dichte an verschiedenen Stellen der Bombe verschieden sein und in voraussagbarer Weise von der Vorgeschichte des Systems abhängen. Diese Voraussage steht in Übereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen von O. Maass und Mitarbeitern über die Dichteverteilung in derartigen Bomben in der Nachbarschaft des kritischen Punktes.

Fürth.

B. Kahn and G. E. Uhlenbeck. On the theory of condensation. Physica 5, 399—416, 1938, Nr. 5. (Univ. Utrecht.) Die Arbeit schließt sich an eine Reihe von Arbeiten von J. E. Mayer und Mitarbeitern (vgl. die vorstehenden Ref.) und eine Arbeit von Born (diese Ber. 19, 1293, 1938) an. Es wird zunächst gezeigt, daß die Theorie nicht an die Gültigkeit der klassischen statistischen Mechanik gebunden ist, sondern auch unter Verwendung der Quantenstatistik in vollkommen analoger Weise durchgeführt werden kann. Es wird ferner darauf hingewiesen, daß die von Mayer abgeleiteten Gleichungen, die die Zustandsgleichung eines nichtidealen Gases darstellen, in einer bemerkenswerten Analogie zu der von Einstein abgeleiteten Zustandsgleichung eines idealen Bose-Gases stehen. Auch hier tritt die Erscheinung der Kondensation ein; die Überlegungen, die zur Voraussage dieser Erscheinung führen, sind bei Einstein und bei Mayer die gleichen. Es wird schließlich eine strenge Ableitung der Kondensationserscheinung auf Grund der Diskussion der Konvergenzeigenschaften gewisser für das Verhalten des realen Gases charakteristischer analytischer Funktionen gebracht.

Fürth.

O. K. Rice. On communal entropy and the theory of fusion. Journ. Chem. Phys. 6, 476—479, 1938, Nr. 8. (Univ. North Carolina, Chapel Hill.) Kürzlich haben Hirschfelder, Stevenson und Eyring die Vorstellung einer „communal“-Entropie erläutert und angenommen, daß diese den Hauptanteil der Schmelzentropie einfacher Festkörper ausmacht. Diese Hypothese wurde durch einige experimentelle Daten belegt, ohne aber theoretisch fundiert zu werden. Die hier durchgeführte Diskussion läßt den Verf. schließen, daß sowohl aus theoretischen wie Erfahrungsgründen die Schmelzentropie einfacher Festkörper nicht primär mit dem Auftreten einer „communal“-Entropie verknüpft ist. Der Begriff und das Zustandekommen dieses Entropieanteils wird vom Standpunkt der Statistik, Quantentheorie und des Kristallbaues erörtert.

Justi.

Mizuho Satō. Bemerkungen zu meiner Abhandlung „Über die Theorie der relativistischen entarteten Korpuskelgase und deren Anwendung auf die atomistische Theorie der Brown-

schen Molekularbewegung". Sc. Rep. Tôhoku Univ. 26, 429—432, 1938, Nr. 4. In Ergänzung und teilweiser Berichtigung der Resultate einer früheren Arbeit (diese Ber. 17, 1969, 1936) werden Formeln für die mittlere Geschwindigkeitsänderung und das mittlere Verschiebungsquadrat der Brownschen Bewegung eines Partikels in einem entarteten Gaskorpuskelgas abgeleitet, die sich für den Spezialfall verschwindender Ruhmasse und vollkommener Entartung auch auf die Brownsche Bewegung im Strahlungsfeld anwenden lassen. Die Beweglichkeit erweist sich als verkehrt proportional dem Strahlungsdruck, im Einklang mit der Theorie von Einstein, nach der das Strahlungsfeld auf das Teilchen eine durch den Strahlungsdruck hervorgerufene Widerstandskraft ausübt. Fürth.

(Chas. Hire. Photographic Measurements of the Brownian Motion. Phys. Rev. (2) 53, 325, 1938, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Murray State Teachers Coll.) Die Brownsche Bewegung der Teilchen einer gleichkörnigen Gummitropfensuspension in Wasser wird photographisch in Abständen von $\frac{1}{128}$ sec unter Verwendung eines elektrischen Funkens als Lichtquelle registriert. Die Teilchengröße wird aus der Sinkgeschwindigkeit nach der Stokeschen Formel berechnet. Für die Loschmidtsche Zahl pro Mol ergibt sich $7 \cdot 10^{23}$. Fürth.

Kôdi Husimi. The phase integrals and thermodynamics. Proc. Phys. Math. Soc. Japan (3) 20, 757—769, 1938, Nr. 9. (Phys. Inst. Fac. Sc. Osaka Univ.) Versteht man unter \mathcal{U} die charakteristische Plancksche Funktion der

Temperatur $T = 1/\beta$ und setzt statistisch $\mathcal{U} = \log f(\beta)$ und $f(\beta) = \int_0^\infty e^{-\beta \epsilon} d j(\epsilon)$,

so sagt das Bernstein-Widdersche Theorem in bezug auf die letzte Formel aus, daß die notwendige und hinreichende Bedingung für die Darstellung durch eine nie abnehmende Funktion j die vollkommene Monotonie von f ist. Die physikalische Bedeutung dieses Theorems für das Laplacesche Integral wird im Zusammenhang mit der statistischen Formulierung der Planckschen charakteristischen Funktion besprochen. Es ergibt sich eine teilweise Vervollkommnung des Boltzmann-Gibbsschen Vorganges der Darstellung des fundamentalen Formalismus der statistischen Mechanik. Einige damit zusammenhängende Fragen werden erörtert. Justi.

Johannes Fischer. Stationäre und veränderliche Temperaturverteilungen entlang durch Leitungsstrom oder durch Strahlung erwärmten Drähten und Stäben. ZS. f. techn. Phys. 19, 57—63, 105—113, 1938, Nr. 3 u. 4. (Lehrstuhl f. theoret. Elektrot. u. Schwachstromtechn. T. H. Karlsruhe.) Verf. berechnet das Temperaturfeld in einem gestreckten linearen Leiter (Stab, Draht, Bändchen), dessen Enden auf der Umgebungstemperatur gehalten werden, und der von elektrischem Strom durchflossen oder gleichmäßig von Strahlung getroffen wird. Die Differentialgleichung dieses Problems hat der Verf. allgemein bereits früher behandelt (Fischer, diese Ber. 19, 971, 1938). In der vorliegenden Arbeit werden nun Einzelfälle mit verschiedenartigen Oberflächenbedingungen (Wärmeabgabe der Oberfläche) berechnet: I. Stationäre Temperaturverteilungen. a) Die Oberflächenverluste überwiegen (kleine Übertemperatur des Drahtes; Wärmeverluste durch Strahlung und Wärmeübergang, konvektiv). b) Die längs des Drahtes abgeleitete Wärme überwiegt. c) Kleine Übertemperatur. d) Nichtlineare Wärmeabgabegesetze. II. Zeitlich veränderliche Temperaturverteilung. a) Oberflächenverluste überwiegen (lineares Wärmeabgabegesetz, Wärmeübertragung). b) Die abgeleitete Wärme (längs des Leiters) überwiegt. c) Lineares Wärmeabgabegesetz. Teil II behandelt im wesentlichen Aufheiz- und Abkühlungsvorgänge. Zahlenbeispiele. Fritz.

Minpei Tamura. Temperature distribution in model pieces of wall corner. Trans. Soc. Mech. Eng. Japan 4, S. S-20—S-21, 1938, Nr. 15. Verf. zeichnet für drei Fälle die Temperaturverteilung in einem Winkel aus homogenem, isotropem Material: a) beide Außenseiten auf 120°, b) eine Außenseite auf 130°, c) eine Außenseite auf 100°, andere Außenseite abgeschirmt. *Riewe.*

H. E. Johns and J. O. Wilhelm. The refractive indices of liquid helium I and helium II. Canad. Journ. Res. (A) 16, 131—132, 1938, Nr. 7. (Dep. Phys. Univ. Toronto.) [S. 350.] *Justi.*

J. F. Allen and A. D. Misener. Flow of Liquid Helium II. Nature 141, 75, 1938, Nr. 3558. (Roy. Soc. Mond. Lab. Cambridge.) [S. 270.] *Fritz.*

J. F. Allen and A. D. Misener. Flow phenomena in liquid helium II. Nature 142, 643—644, 1938, Nr. 3597. (Roy. Soc. Lab. Cambridge.) [S. 270.] *Erk.*

J. G. Daunt and K. Mendelssohn. Transfer effect in liquid helium II. Nature 142, 475, 1938, Nr. 3593. (Clarendon Lab. Oxford.) Verf. hatten kürzlich über das Wandern von flüssigem He II auf Glasoberflächen berichtet, das seitdem auch von anderen Autoren untersucht worden ist; hier berichten sie über einige neue Beobachtungen. Sie kommen zu dem Ergebnis, daß der auf festen Oberflächen vom He II gebildete Film ungefähr $5 \cdot 10^{-6}$ cm dick ist, und daß der Wärmetransport durch diesen Film in einem Transport der Masse besteht. Die Wanderungsgeschwindigkeit des He II hängt allein von dessen thermischem Zustand ab. *Justi.*

V. Rakov. The study and calculation of the heat exchange of radiators in air. Journ. techn. Phys. (russ.) 8, 553—563, 1938, Nr. 6. (Orig. russ.) Verf. gibt die Methode zur Bestimmung der Wärmeabgabe von verschieden geformten Körpern, wobei einige spezielle Formeln aus der Arbeit von Mac Adams entnommen sind. Es werden verschiedene Beispiele berechnet und experimentell untersucht. Ferner wird der Einfluß der Schwärzung der Oberfläche auf die Wärmeabgabe untersucht. Die Ergebnisse sind in Tabellen und graphischen Darstellungen wiedergegeben. *v. Jaskowsky.*

G. N. Krushilin. Erhöhung der Genauigkeit der Nusseltschen Theorie des Wärmeaustausches bei der Kondensation. Journ. techn. Phys. (russ.) 7, 2011—2017, 1937. Die Genauigkeit der Nusseltschen Gleichung kann erhöht werden durch Berücksichtigung der Trägheitskräfte, die auf ein im Flüssigkeitsfilm sich bewegendes Element wirken. Die erhaltenen Formeln unterscheiden sich von der Nusseltschen nur in geringfügigem Maße. Als Beispiele leitet Verf. Gleichungen ab für die Wärmeabgabe bei Kondensation an der Oberfläche einer senkrechten Platte, eines waagerechten zylindrischen Körpers und eines waagerechten runden Rohres. **R. K. Müller.*

A. E. Marenov. The relation between hydraulic resistance and heat interchange. Journ. techn. Phys. (russ.) 8, 130—136, 1938, Nr. 2. (Orig. russ.) Zunächst ist aus der Einleitung zu erfahren, daß ein praktisch so wichtiges Problem eigentlich noch ganz unerforscht ist, wenn man von den beiden experimentellen Arbeiten von Adams (Trans. Sec. World Power Conf. Bd. XVIII) und Iljin und Michejew (Journ. techn. Phys. (russ.) 3, 1933, Nr. 4 u. 8) sowie dem Versuch einer Theorie in Nusselts Lehrbuch (Technische Mech. u. Thermodynamik 1, 1930, Nr. 8) absieht. Die Theorie widerspricht den Iljin-Michejewschen Versuchen. Verf. hat nun das experimentelle Material ergänzt und kam zu dem Ergebnis, daß bei Wärmeübergang von den Rohrwänden auf den Luftstrom der Widerstandskoeffizient sowohl seinen lokalen Werten nach wie den

Mittelwerten über die gesamte Rohrlänge nach wächst, also gleichfalls im Widerspruch zur Theorie. Offen bleibt die Frage für den umgekehrten Wärmeübergangsfall, für den experimentelles Material bisher überhaupt nicht vorliegt. Die Adamschen Versuche mit hochviskosen Ölen, bei denen der Widerstandskoeffizient mit steigender Rohrerwärmung rasch abnimmt, fallen nicht in das von der Nusseltschen Theorie behandelte Gebiet, da es sich dort klarerweise um eine Viskositätsveränderung der Flüssigkeit handelt, wobei die Widerstandskoeffizienten ganz anders definiert werden müßten. *Kraus.*

V. Zhukovskij. On the criteria of similarity used in the theory of heat interchange. Journ. techn. Phys. (russ.) 8, 826—833, 1938, Nr. 9. (Orig. russ.) Die Anwendung der Theorie der Ähnlichkeit auf die Untersuchung des Wärmeaustausches zwischen einem festen Körper und einem diesen bespülenden, erzwungenen Flüssigkeitsstrom ist unter der Voraussetzung der Vernachlässigung der kinetischen Energie des Stromes, der Kompressibilität der Flüssigkeit und des Einflusses der Temperatur auf die physikalischen Eigenschaften der Flüssigkeit möglich und fruchtbar. Die Behandlung schließt sich an die Nusseltsche an. Es ergeben sich aus den Grundgleichungen drei bestimmende Kriterien: $H = w l / d$, $Re = w d / \nu$, $Re = w d / \alpha$, wo d die charakteristische Dimension, w die charakteristische Geschwindigkeit ist. Bei stationärem Austausch fällt das erste dieser Kriterien fort, die zwei übrigen führen zu einem neuen: $Pr = \nu / \alpha$, durch das jedes von ihnen ersetzbar ist. Im weiteren Verlauf gewinnt der Satz der Ähnlichkeitstheorie Bedeutung: Als eindeutige Funktion der bestimmenden Kriterien erweist sich jedes beliebige Kriterium, das entweder aus den Grundgleichungen oder aus anderen, irgendeine Seite der betrachteten Erscheinung beschreibenden Gleichungen gewonnen wurde. Darauf wird die Ableitung des Koeffizienten für die Wärmeabgabe aufgebaut. Dieser an sich keine physikalische Bedeutung besitzende Koeffizient α , der aber in technischen Berechnungen eine wichtige Rolle spielt, ist definiert durch: $-\lambda d t / d n_0 = \alpha \Delta t$. Hieraus fließt das Kriterium der Ähnlichkeit $Nu = \alpha d / \lambda$, und nach obigem Satz $Nu = F(H, Re, Pr)$. Dies ist das Schema der Herleitung der die Kriterien verbindenden Gleichung in der Theorie des Wärmeaustausches. Es wird nunmehr die Analogie zwischen dem Kriterium Nu und der Rolle der Widerstandskoeffizienten in der Theorie des hydrodynamischen Widerstandes eingehend durchgeführt. Hier entspricht dem Koeffizienten der Wärmeabgabe die Tangentialspannung in der Hydrodynamik, d. i. die von der Flüssigkeit je Zeit- und Flächeneinheit der Wand an die Wand abgegebene Bewegungsgröße. Es zeigt sich, daß es zweckmäßig ist, wie bereits von anderer Seite vorgeschlagen, das Kriterium Nu zu ersetzen durch ein neues, kombiniertes Kriterium der Form $\psi = \alpha / c_p \gamma w$. Hiermit läßt sich die Ähnlichkeitsbetrachtung zwischen hydrodynamischem Koeffizienten C_f und dem Kriterium ψ streng zu Ende führen. *Kraus.*

F. Bosnjaković. Fluchtentafeln für feuchte Luft. ZS. d. Ver. d. Ing. 82, 1267—1268, 1938, Nr. 44. *Dede.*

H. Bock. Der Wärmemotor von Reutter. ZS. f. Instrkde. 58, 123—126, 1938, Nr. 3. (Hamburg.) Der Wärmemotor von Reutter dient zum Inganghalten einer Uhr (kleinere Standuhr) und entnimmt die notwendige Energie der Atmosphäre, indem er deren Temperaturschwankungen ausnutzt. Der Hauptteil ist ein teilweise mit Quecksilber gefülltes geschlossenes U-Rohr, welches um eine Achse drehbar gelagert ist. Über den Quecksilberspiegeln befindet sich beiderseitig Ammoniak. Der rechte Schenkel des U-Rohres ist unverhüllt, der linke ist von einem als Wärmespeicher dienenden Stoff umhüllt und noch nach außen durch ein

Dewar-Gefäß isoliert. Ist die Temperatur auf beiden Seiten des U-Rohres gleich, so steht das U-Rohr senkrecht (Null-Lage). Ändert sich nun die Raumtemperatur plötzlich, so nimmt der rechte Schenkel zwar die neue Temperatur gleich an, der linke verhüllt aber nicht, d. h. der Dampfdruck des Ammoniaks über dem Quecksilber ist auf beiden Seiten verschieden, das Quecksilber wird verdrängt und das System dreht sich nach einer Seite. Sinkt die Temperatur im Raum wieder, so geht die Bewegung wieder rückwärts usw. Die nutzbare Arbeit bei diesem Kippprozeß beträgt bei einem Gang rund 500 gcm. Es genügen Temperaturänderungen von wenigen Grad. *Fritz.*

F. Bollenrath, H. Cornelius und W. Bungardt. Untersuchung über die Eignung warmfester Werkstoffe für Verbrennungskraftmaschinen. *Luftfahrt-Forsch.* 15, 468—480, 1938, Nr. 9. Die bei den Abgasturbinen für die Vorverdichtung der Luft verwendeten hohen Drehzahlen führen zu einer außerordentlich großen Zugbeanspruchung der Laufschaufeln durch die Fliehkraft. Der Werkstoff muß auf das äußerste ausgenützt werden, und zwar nicht auf Grundlage der der Betriebstemperatur entsprechenden Dauerstandfestigkeit, sondern einer Lebensdauer von etwa 250 bis 500 Betriebsstunden. Die Verf. haben handelsübliche warmfeste Werkstoffe sowie Versuchslegierungen auf ihre Eignung für Schaufeln von Abgasturbinen und andere Teile von Verbrennungskrafttriebwerken auf Kriechverhalten bei 600 bis 700°, Dichte, thermische Ausdehnung, Temperaturwechsel- und Gefügebständigkeit untersucht. Es wurde angenommen, daß in 300 Std. eine Gesamtdehnung von 1 bis 3 % bei genügender Sicherheit gegen Bruch zulässig sei. Die Prüfkörper für die Untersuchung der Temperaturwechselbeständigkeit waren in ihrer Form Turbinenschaufeln angeglichen; ihre scharfen Schneiden wurden abwechselnd durch Gasflammen binnen 1 Min. auf Versuchstemperatur gebracht und kühlten dann 3 Min. ab. Eine Glühung von 50 Std. bei 800° diente zur Untersuchung der Gefügebständigkeit. Die untersuchten Werkstoffe wurden nach der Kriechbeanspruchung geordnet, die bei 600° in 300 Std. eine Gesamtdehnung von 1 % hervorbringt. *Leon.*

Tetsuo Saito. Welding of high temperature high pressure vessel. *Trans. Soc. Mech. Eng. Japan* 4, 269—274, 1938, Nr. 16, japanisch; engl. Übersicht S. S-44—S-46. (Hitachi Works Ltd.) Bei Hochdruckdampfkesseln ist die Herstellung durch Schweißen von großer Bedeutung geworden. Wichtig ist dafür geeignete Form der Schweißstelle. Empfohlen wird für Bleche von 16 mm und mehr Dicke bei Benutzung von Mantel- oder gasabgebenden Elektroden besonders U-, daneben auch H-Form. Auf beiden Seiten sollen Raupen aufgeschweißt werden; ferner sind bei dicken Blechen die Stellen, in die die erste Schicht kommt, auf 50 bis 60° vorzuwärmen, um Lunker und Risse durch plötzliche Abkühlung zu vermeiden. Besondere Achtung ist den Spannungen in den Längsnähten zu widmen. Weiterhin sind Kurven für die Dauerstandfestigkeit des Kesselwerkstoffes und der Schweißfuge sowie der Abhängigkeit der mechanischen Eigenschaften bei Zimmertemperatur von der Anlaßtemperatur (bis 920°) wiedergegeben. Als notwendig wird eine Prüfung der Schweißung durch Röntgenstrahlen angesehen. *Berndt.*

Heinrich Gröber. Gesichtspunkte für die Bewertung der Deckenheizung. *Gesundheits-Ing.* 61, 57—61, 1938, Nr. 5. (Berlin.) Verf. vergleicht die Eigenschaften der Warmwasserheizung mit denen der Deckenheizung, wobei besonders die Raumtemperatur, Luftbewegung, Feuchtigkeit, Trägheit der Deckenheizung usw. betrachtet werden. Hygienische Gesichtspunkte. Nur im Einzelfall kann entschieden werden, ob die Deckenheizung zweckmäßiger ist als die in vielen Punkten günstige Warmwasserheizung. *Fritz.*

Bernhard Jaspers. Elektrische Raumheizung durch milde Wärmestrahlen. Gesundheits-Ing. **61**, 73—78, 1938, Nr. 6.

Bernhard Jaspers. Ein neues elektrisches Raumheizverfahren. Ebenda S. 157—160, Nr. 12. (Mannheim.) In der ersten Untersuchung entwickelt der Verf. die Grundzüge eines neuartigen Raumheizverfahrens, welches im wesentlichen darin besteht, daß große Teile der Wandflächen, Decken usw. elektrisch geheizt werden. Besonders zweckmäßig scheint die Fußbodenheizung zu sein (Fußbodentemperatur etwa 27°C); die elektrische Heizung ermöglicht leichte Temperaturregelung, besonders bei kurzzeitig beheizten großen Räumen. In der zweiten Arbeit werden die praktische Lösung und Ausführung einer elektrischen Fußbodenheizung beschrieben und die Vorzüge dieser Art Raumheizung dargelegt. (Die in letzter Zeit sehr stark angestiegene Literatur über Raumheizung läßt aber erkennen, daß es eine allgemeine Entscheidung für oder wider ein bestimmtes Raumheizverfahren nicht gibt. Der Ref.) Fritz.

Walter Marcard und Hermann Huppert. Versuche über den Anheizvorgang bei einer Deckenheizung. Gesundheits-Ing. **61**, 199—207, 1938, Nr. 15. (Inst. f. Heizung u. Lüftung T. H. Hannover.) Verff. berichten über eingehende Untersuchungen über die Deckenheizung, die sie an einem Versuchsraum von $1,7 \times 1,7 \text{ m}^2$ Grundfläche ausgeführt haben. Die Versuchsdecke ($1,7 \times 1,7 \text{ m}^2$) war 22 mm dick und enthielt als Wärmequelle ein von heißem Wasser (50°C) durchströmtes Heizrohr (15 mm lichte Weite, 6 Windungen). Gemessen wurde vor allem der zeitliche Temperaturverlauf während des Anheizens der Anlage, und zwar: im Wasser (Heizrohr), an verschiedenen Stellen der Decke, und im Versuchsraum, bei verschiedenen Heizleistungen. Temperaturverteilung innerhalb der Decke. Als Ergebnis fanden die Verff. u. a., daß die Anheizzeiten bis zum Dauerzustand bei der Deckenheizung sehr groß sind, und daß infolge ihrer Trägheit (Speicherung) die Deckenheizung Schwankungen im Heizbedürfnis nur schwer folgen wird. Es sind Bauarten mit ganz geringer Speichereigenschaft erforderlich. Die Beharrungsleistung, bezogen auf eine Umgebungstemperatur von 20°C , betrug $122 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}$. Fritz.

4. Aufbau der Materie

Tokio Kakéuchi and Masabumi Ogawa. On the mass of heavy electron. Proc. Phys. Math. Soc. Japan (3) **20**, 793, 1938, Nr. 9. Verff. versuchen eine Ableitung der Masse des schweren Elektrons auf Grund folgender Annahmen: Es sei ein System von spinlosen positiven und negativen Elektronen von gleicher Anzahl n gegeben; außerdem lasse sich das Matricelement der Energie eines solchen neutralen Systems in der Form $2n - \sum_{r < s} \sum n_r n_s F_{rs; sr}$ darstellen, wobei die

Größen $F_{rs; sr}$ die Austauschenergien in den üblichen Einheiten $m_0 c^2$ sind. Die Coulomb'schen Energien seien klein gegen die F . Wenn dann diese Austauschenergien konstant und gleich J sind, dann vereinfacht sich der obige Ausdruck unter Benutzung des Pauli-Prinzips ($n_r = n_s = 2$) zu

$$2n - \frac{n(n-1)}{2} \cdot 2 \cdot 2J \approx 2n(1 - n \cdot J).$$

Diese Energiefunktion hat ein Maximum, wenn $J = 1/2n$ ist, dann wird sie nämlich $= n$. Macht man die Annahme, daß dieser Maximalwert für Neutronen vorliegt, dann hätte man $n = 1840$ zu setzen. Durch die Wechselwirkung von zwei Neutronen sollen nun $2r$ Elektronen, zu einem Neutralteilchen vereinigt, sich von einem der Neutronen trennen. Da

$$2 \cdot 2n(1 - n \cdot J) = 2n(1 - nJ) + 2(n-r)[1 - (n-r)J] + 2r^2J$$

ist, so repräsentiert $2r^2J$ die Austauschenergie der beiden Neutronen vom Betrag δ . Infolgedessen ergibt sich für die Masse des neuen Partikels $r = \sqrt{n\delta}$ unter Benutzung des obigen Wertes von J . Da die Austauschenergien der schweren Partikel zwischen 21 und 30 liegen, so ergeben sich für r Zahlen zwischen 168 und 233.

Weiss.

R. G. Sachs and M. Goeppert-Mayer. Calculations on a new neutron-proton interaction potential. Phys. Rev. (2) 53, 991—993, 1938, Nr. 12. (Johns Hopkins Univ., Baltimore.) Unter Verwendung eines Wechselwirkungspotentials der Form $C e^{-r/a} r$ zwischen Neutron und Proton, wie es aus der Theorie von Yukawa folgt, führen Verff. numerische Rechnungen für das Deuteron und die Streuung von Neutronen an Protonen durch. Nach dem Ergebnis scheint es schwierig zu sein, auf Grund der Experimente zwischen dieser und anderen Potentialformen zu unterscheiden. Auf Grund der Annahme dieses Potentials ergibt sich der Wert von 100 Elektronenmassen als untere Grenze für die Masse des schweren Elektrons.

Henneberg.

G. Breit and E. Wigner. The saturation requirements for nuclear forces. Phys. Rev. (2) 53, 998—1003, 1938, Nr. 12. (Univ. Wisconsin, Madison.) Verff. stellen die Ungleichungen zwischen den Koeffizienten M , H , B und V der Majorana-, Heisenberg-, Bartlett- und gewöhnlichen Kraft im symmetrischen Hamilton-Operator, wie sie sich aus der Sättigungseigenschaft und der Instabilität von größeren Kernen ungerader Neutronen- und Protonenzahl ergeben, graphisch dar; die erlaubten Werte von M , H , B und V liegen dann in einem von drei Geraden begrenzten Teil der Ebene. Es wird dann ein allgemeiner Beweis dafür gegeben, daß man tatsächlich alle aus den Sättigungseigenschaften ableitbaren Folgerungen gezogen hat.

Henneberg.

V. F. Weisskopf. Excitation of nuclei by bombardment with charged particles. Phys. Rev. (2) 53, 1018, 1938, Nr. 12. (Univ. Rochester.) Geladene Teilchen können auf Grund des Einflusses ihres elektrischen Feldes Kerne anregen, ohne in sie einzudringen. Der Wirkungsquerschnitt eines solchen Prozesses wird vom Verf. abgeschätzt und erweist sich als überraschend groß. Dabei können Kernumwandlungen entstehen, die bei Eindringen des stoßenden Teilchens in den Kern äußerst unwahrscheinlich wären.

Henneberg.

E. J. Konopinski and H. A. Bethe. The theory of excitation functions on the basis of the many-body model. Phys. Rev. (2) 54, 130—138, 1938, Nr. 2. (Cornell Univ. Ithaca.) Verff. untersuchen, wie weit man die Kernumwandlung für geladene Teilchen allein aus der Eindringfähigkeit des stoßenden Teilchens erklären kann, wie dies von der Theorie von Gamow, Condon und Gurney versucht wird. Tatsächlich ist die Eindringwahrscheinlichkeit nur dann allein ausschlaggebend, wenn nur ein einziger Umwandlungsprozeß möglich ist; für diesen Fall wird die genannte Theorie von den Verff. dadurch ergänzt, daß auch der Einfluß von einfallenden Teilchen mit nicht verschwindendem Drehimpuls berücksichtigt wird. Sind dagegen noch weitere Umwandlungsprozesse möglich, so ist auch die für jeden der in Frage kommenden Vorgänge verfügbare Dichte der Restzustände für die Bestimmung der relativen Ausbeuten wichtig. Diese Zustandsdichten werden aus dem Flüssigkeitstropfenmodell berechnet; das daraus folgende Überwiegen der Emission von Neutronen (gegenüber geladenen Teilchen) aus schweren Kernen scheint durch die Beobachtungen bestätigt zu werden. Schließlich wird noch der Einfluß der Auswahlregeln auf die Reaktionen mit sehr leichten Kernen behandelt.

Henneberg.

Ernest C. G. Stueckelberg. A propos de l'interaction entre les particules élémentaires. C. R. 207, 387—389, 1938, Nr. 7. [S. 260.] *Henneberg.*

F. G. Brickwedde, John R. Dunning, Harold J. Hoge and John H. Manley. Neutron scattering cross section of para- and orthohydrogen, and of N_2 , O_2 , and H_2O . Phys. Rev. (2) 54, 266—275, 1938, Nr. 4. (Nat. Bur. of Stand. Wash.; Columbia Univ. N. Y.) Die Annahme einer Spinabhängigkeit der Wechselwirkung zwischen Neutronen und Protonen, die durch den abnormal hohen Wert des Streuquerschnittes des Wasserstoffs gegenüber langsamen Neutronen nahegelegt wird, kann, wie von Teller und von Schwinger ausgeführt wurde, grundsätzlich nachgeprüft werden durch die Messung des Streuquerschnittes von Ortho- sowie von Parawasserstoff gegenüber langsamen Neutronen. Diese Messungen wurden jetzt von den Verff. ausgeführt. Als Neutronenquelle diente eine Radon-Berylliummischung von 500 mC, die in der bekannten Haubitzenanordnung benutzt wurde. Das bremsende Paraffin konnte bei den Versuchen mit flüssiger Luft gekühlt werden, so daß wahlweise Neutronen von 300° abs. oder solche von 120° abs. bei den Messungen des Streuquerschnittes benutzt werden konnten. Diese Bestimmung geschah dabei durch Messung der Neutronendurchlässigkeit des in dünner Schicht in den Neutronenstrahl gebrachten flüssigen Wasserstoffs, da in diesem Fall die Einfangung von Neutronen durch die Protonen, die weniger als 1% der durch die Streuung bewirkten Strahlschwächung beträgt, vernachlässigt werden konnte. Die Messungen ergaben, daß der Streuquerschnitt sowohl von der Neutronengeschwindigkeit (Paraffintemperatur) als auch von der Zusammensetzung des Wasserstoffs aus Ortho- und Parawasserstoff abhängt. Die Messungen wurden dabei durchgeführt einmal an dem normalen Wasserstoff, der 25% Parawasserstoff (Protonenspins antiparallel) und 75% Orthowasserstoff (Spins parallel) enthält, das andere Mal an einem zu 99.8% aus Parawasserstoff bestehendem Wasserstoff (bei 20.4° abs. mittels Eisenkatalysator hergestellt). Der Streuquerschnitt ergab sich für 300° -Neutronen zu $56 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ (pro Molekül) für Orthowasserstoff, zu $29 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ für Parawasserstoff, bzw. zu $\sigma_{\text{ortho}} = 79 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ und $\sigma_{\text{para}} = 18 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ für 120° -Neutronen. Hieraus geht hervor, daß 1. die Proton-Neutronwechselwirkung spinabhängig ist, und daß 2. der Singulettzustand des Deuterons (Protonen- und Neutronenspin antiparallel) im Bereiche positiver Energie liegt, d. h. virtuell ist. Außer den hier genannten Messungen, die von grundsätzlichem Interesse sind, teilen die Verff. noch Streuquerschnittmessungen an Wasser sowie an flüssigem Sauerstoff und Stickstoff mit, doch sei wegen der diesbezüglichen Einzelheiten auf die Originalarbeit verwiesen. *Bomke.*

Rubby Sherr, Lincoln G. Smith and Walker Bleakney. On the existence of H^+ . Phys. Rev. (2) 54, 388, 1938, Nr. 5. (Palmer Phys. Lab., Princeton Univ., N. J.) Verschiedentlich ist in den letzten Jahren der Versuch unternommen worden, ein stabiles ^3H -Isotop im natürlichen Wasserstoff zu finden. Die bisher vorliegenden Experimente, darunter solche der Verff., die einige positive Anzeichen der Existenz des fraglichen Isotops erbrachten, sind nicht zwingend. Im Gegenteil, Versuche von Smith über die Existenz eines primären H_3 -Ions legen die Vermutung nahe, daß die massenspektrographischen Resultate falsch interpretiert wurden. Die Verff. untersuchten zur Klärung dieser Frage schweres, von Verunreinigungen befreites Wasser, das durch glühende Wolframdrähte zerlegt und einer Isotopentrennung nach dem Verfahren von Hertz unterworfen wurde. Das Trennungssystem bestand aus 29 Glasdiffusionspumpen. Das Gas vom leichten Ende enthielt 10% leichten und 90% schweren Wasserstoff; außerdem zeigte sich im Massenspektrographen eine Spitze der Masse 5, die bei Extrapolation auf den Druck 0 verschwand. Das Gas vom schweren Ende enthielt beträchtlich mehr von der

Komponente der Masse 5. Dieses Gebilde, wahrscheinlich ein Molekül, ist in einer Menge von etwa $3 \cdot 10^7$ im Verhältnis zur Masse 4 vorhanden. Anzeichen von ^3H waren nicht vorhanden. Gemäß den beiden vorgenommenen Anreicherungen (Elektrolyse und Diffusion) schätzen die Verf., daß ^3H im gewöhnlichen Wasserstoff höchstens im Verhältnis 10^{-12} zu 1 enthalten ist. Wahrscheinlich ist ^3H (entsprechend den Vorschlägen von Bonner) nicht stabil. *Weiss.*

H. A. Bethe. Coulomb energy of light nuclei. Phys. Rev. (2) 54, 436—439, 1938, Nr. 6. (Cornell Univ. Ithaca, N. Y.) Nimmt man an, daß die Wellenfunktion des letzten Neutrons oder Protons um einen von seiner Bindungsenergie bestimmten Betrag über die Oberfläche des Restkerns hinausragt (Einkörpermodell), so lassen sich bei der Berechnung der Coulomb-Energie die Unregelmäßigkeiten der Positronenenergie der Reihe ^{11}C , ^{13}N , ^{15}O , ^{17}F gut erklären. Die so erhaltenen Energien erweisen sich als etwas zu klein, während sie unter der einfacheren Annahme, daß der Kernradius proportional der Kubikwurzel der Kernteilchen ist, etwas zu groß werden. Hinsichtlich unbekannter Kerne ist zu schließen, daß ^{10}C und ^{10}O sehr stabil, ^8Be wahrscheinlich und ^8B ziemlich wahrscheinlich instabil sind, während sich über ^6B und ^{12}N nichts aussagen läßt. *Henneberg.*

Jenny E. Rosenthal. Virtual levels of Be^6 and the alpha-particle model. Phys. Rev. (2) 54, 315, 1938, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brooklyn Coll.) Es ist experimentell bekannt, daß der Normalzustand des ^6Be schwerlich stabil ist, und daß ein breites virtuelles Niveau von etwa 3 MeV existiert. Verf. führte eine theoretische Rechnung durch, unter Zugrundelegung eines „Molekülmodells“ mit einem Potential nach Morse zwischen den α -Teilchen, zugeschnitten auf eine Tiefe des Potentialkastens von 10 MeV. Die Wellenfunktionen ψ wurden für das Gebiet des Kontinuums berechnet; für die Rechnung braucht man nur die Größenordnung des Trägheitsmomentes und nicht seinen exakten Wert. Theoretisch kann man nun von einem virtuellen Niveau sprechen, wenn das Verhältnis der ψ -Werte innerhalb des Potentialwalls zu denen außerhalb für irgendeinen Energiebezirk ein Maximum erreicht. Die Rechnungen zeigen kein solches Maximum. Der Verf. schließt daraus, daß das Molekülmodell nicht instande ist, die Existenz von virtuellen Niveaus zu erklären. *Weiss.*

H. Margenau and Warren A. Tyrrell, Jr. Variational theory of the alpha-particle. Phys. Rev. (2) 54, 422—435, 1938, Nr. 6. (Sloane Phys. Lab., Yale Univ., New Haven, Conn.) In Ergänzung früherer Arbeiten von Margenau und Warren sowie Margenau (vgl. diese Ber. 18, 2067, 1937) werden hier Variationsrechnungen für den normalen Zustand des α -Teilchens durchgeführt, bei denen eine vorgegebene Reihe von Kernkonstanten im allgemeinen symmetrischen Hamilton-Operator angenommen wird und relative Koordinaten verwendet werden. Sie gestatten jetzt die Konvergenzgrenze ziemlich genau festzulegen. Es zeigt sich, daß die Bindungsenergien von ^3H und ^4He beinahe vollständig mit Hilfe eines einzigen Satzes von Konstanten erklärt werden können, der aus den Bedingungen des Triplettzustandes von ^3H folgt; das Verhältnis g von Heisenberg- zu Majorana-Kraft muß allerdings kleiner als sonst vorausgesetzt werden, wobei sich dann ein etwas zu kleiner Energiewert für den Singulettzustand von ^3H ergibt. Dieselben Verfahren ergeben wiederum die Instabilität der angeregten Zustände. In der Nähe der Energie für die Dissoziation in vier Teilchen existiert ein virtueller angeregter Zustand. *Henneberg.*

Usaku Kakinuma. The multiple structure of the electron. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 34, 991—1000, 1938, Nr. 815/822. [S. 260.] *Henneberg.*

H. A. Bethe and C. L. Critchfield. The formation of deuterons by proton combination. *Phys. Rev.* (2) **54**, 248—254, 1938, Nr. 4. (Cornell Univ. Ithaca, N. Y.; Univ. Wash.) Verff. geben in der vorliegenden Arbeit eine quantitative Theorie der Bildung von Deuteronen aus Protonen, die bekanntlich gemäß der Gleichung $H + H = D + e^+$ verläuft und verschiedentlich zur Erklärung der Herkunft der Sternenergie herangezogen worden ist. Die von den Verff. durchgeführten Rechnungen zerfallen in drei Abschnitte: 1. wird unter Benutzung der Fermischen Theorie des β -Zerfalls die Wahrscheinlichkeit für die Emission eines Positrons bei dem Zusammenstoß zweier Protonen berechnet. Es zeigt sich hierbei, daß die ältere Fermische Theorie bessere Werte ergibt als die Konopinski-Uhlenbeck'sche modifizierte Zerfallstheorie. 2. Berechnen die Verff. die Wahrscheinlichkeit des Zusammenstoßes zweier Protonen, wobei die gegenseitige Durchdringbarkeit ihrer Potentialschwellen auf Grund der experimentellen Messungen über Protonenstreuung (Tuve, Hafstad und Heydenburg) ermittelt wird. 3. Wird von den Verff. im Hinblick auf die astrophysikalische Anwendung der vorhergehenden Rechnungen die Energieverteilung der Protonen im Sterninneren berechnet, die sich aus dem Boltzmann-Gesetz ergibt. Die Verff. finden so, daß durch die Reaktion $H + H = D + e^+$ im Innern der Sonne eine Energie von 2 erg/g und sec erzeugt wird, wenn man nach Stroemgren für das Sonneninnere die Dichte 80, einen Wasserstoffgehalt von 35 Gew.-% und eine Temperatur von $2 \cdot 10^7$ Grad annimmt. Dies ist gerade gleich der von der Sonne ausgestrahlten Energie. Da jedoch Temperatur und Dichte der Sonne nach außen sehr schnell abnehmen, somit die betrachtete Energieerzeugung nur in einem kleinen Teil der Sonne statthaben kann, wird man neben dem hier betrachteten Prozeß noch die Einfangung von Protonen durch Stickstoff- und Kohlekerne zur Energielieferung heranziehen müssen. Für die Temperaturabhängigkeit des Prozesses $H + H$ ergibt sich Proportionalität mit $T^{3,5}$ (im Temperaturgebiet von etwa $2 \cdot 10^7$ Grad). *Bomke.*

M. G. White, L. A. Delsasso, Rubby Sherr and L. N. Ridenour. Threshold energies from some (p, n) reactions. *Phys. Rev.* (2) **54**, 314, 1938, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Ausbeutemessungen in Abhängigkeit von der Energie ergeben für die Kernreaktionen

$^{60}\text{Ni} + p = ^{61}\text{Cu} + \gamma$	
oder $^{61}\text{Ni} + p = ^{61}\text{Cu} + n$	den Energieschwellwert $< 1,9 \text{ MV},$
$^{64}\text{Ni} + p = ^{64}\text{Cu} + n$	" " $2,1 \text{ MV},$
$^{70}\text{Ag} + p = ^{70}\text{Cd} + n$	" " $2,4 \text{ MV}.$

Henneberg.

Bruno Pontecorvo. Sur l'ordre de grandeur des probabilités de transition radiative dans les noyaux. *C. R.* **207**, 230—232, 1938, Nr. 3. Die Kernisomerie ist, wie Verf. ausführt, nicht als Ausnahmeerscheinung anzusehen; die Übergangswahrscheinlichkeit von einem Isomer zum anderen ist ziemlich klein (Lebensdauer von der Größenordnung von Minuten); die dabei entstehenden Strahlen weisen einen außerordentlich hohen Umwandlungskoeffizienten (fast 1) auf und können daher im γ -Strahlspektrum eine wesentliche Rolle spielen. Damit im Zusammenhang steht die Beobachtung, daß im γ -Spektrum der natürlichen radioaktiven Elemente häufig das charakteristische Röntgenspektrum des für die γ -Emission verantwortlichen Elements erscheint. *Henneberg.*

A. Szalay. Fine structure of the yield-curve of the transmutation of aluminium. *Nature* **141**, 972—973, 1938, Nr. 3578. (Inst. f. Radiumforsch. Wien.) Bei der Umwandlung des Al durch α -Teilchen sind zwei Prozeßabläufe möglich, da eine Verzweigung eintritt; entweder wird ein Proton emittiert oder ein Neutron. Der letztere Prozeß ist wesentlich weniger wahrscheinlich. Während sich nun bei dem α, p -Prozeß vier deutliche Resonanzniveaus für Po- α -Teilchen er-

geben hatten (Chadwick und Constable), fehlte bisher bei dem α , n -Prozeß ein überzeugender Nachweis. Wegen der kleinen Ausbeute mußte eine ungünstige primäre Geometrie in Kauf genommen werden. Verf. verwendete nun eine Anordnung, bei der sich ein Po-Präparat von 3 mm Durchmesser im Zentrum einer Halbkugel aus Al befand; obwohl hier ein räumlicher Winkel von 2π erreicht ist, beträgt die Inhomogenität der α -Teilchen infolge von Weglängendifferenzen nur 1 mm bei einer Füllung der Halbkugel mit CO_2 von 10 mm Luftäquivalent. Das Al wurde bis zur Sättigung des ^{30}P bombardiert und die Zahl der emittierten Positionen mit Hilfe eines halbkugelförmigen Zählers gemessen. Aus der Integralkurve ergibt sich, daß bei allen Protonenresonanzstellen auch solche für die Emission von Neutronen liegen, wie es zu erwarten ist. Allerdings besteht ein Unterschied hinsichtlich der Ausbeute: alle vier Niveaus haben etwa gleiche Ausbeute ($3,5 \cdot 10^{-7}$) bei Protonenemission, während die Neutronenausbeute mit der Höhe der Niveaus zunimmt. Das bedeutet, daß das Verzweungsverhältnis mit wachsender α -Energie sich ändert. *Weiss.*

Hiroo Aoki. On the disintegration of carbon by fast neutrons. Proc. Phys. Math. Soc. Japan (3) 20, 755—756, 1938, Nr. 9. (Phys. Inst. Osaka Univ.) Gelegentlich einer Untersuchung von Kernumwandlungen durch Neutronen mit Hilfe einer Wilson-Kammer ist von Chadwick und Mitarbeitern ein Fall einer Dreifachspur geladener Teilchen mit gemeinsamem Anfangspunkt beobachtet worden, wobei als wahrscheinlichste Vermutung über den zugrundeliegenden Prozeß die Reaktionsgleichung $^{12}\text{C} + {}^1_0\text{n} \rightarrow 3\frac{4}{2}\text{He} + {}^1_0\text{n}$ (1) angenommen worden ist. Die Verff. berichten nun über Bahns Spuren, die sich in einer mit Methan und Alkohol gefüllten Kammer beim Beschießen mit Neutronen ergaben; im Fall von $\text{Li} + \text{D}$ -Neutronen fanden sich bei 910 Aufnahmen neun Dreifachspuren, während sich bei Verwendung von $\text{D} + \text{D}$ -Neutronen auf 734 Aufnahmen keine der erwähnten Dreifachspuren zeigte. Wenn man als Kernreaktion auch hier (1) annimmt, dann folgt aus der Energiebilanz $E_0 + Q = E_{3\alpha} + E_n$, wobei Q die Energietönung ($-7,2$ MeV, gemäß den beteiligten Massen) und E_0 , $E_{3\alpha}$ und E_n die Energie des einfallenden Neutrons bzw. der drei α -Teilchen und des emittierten Neutrons bezeichnen. Also muß $E_{3\alpha} < E_0 + Q$ sein, d. h., da die Maximalenergie der $\text{Li} + \text{D}$ -Neutronen etwa 15 MeV beträgt, muß $E_{3\alpha} < 15 - 7,2 = 7,8$ MeV sein. Die Energiesumme der drei α -Teilchen ergab sich in den neun beobachteten Fällen zu: 3,5, 4,8, 4,9, 5,8, 3,7, 7,2, 7,7, 6,6 und 6,5 MeV. Da keiner dieser Werte 7,8 MeV überschreitet, liegt zumindest kein Widerspruch gegen die Annahme der Gleichung (1) vor. Auch das Fehlen der Dreifachspuren im Fall der $\text{D} + \text{D}$ -Neutronen ist dann verständlich, weil die Neutronenenergie nur 2,5 MeV beträgt. *Weiss.*

Maurice Dodé et Bruno Pontecorvo. Sur un radioélément produit dans le cadmium sous l'action des neutrons rapides. C. R. 207, 287—289, 1938, Nr. 4. Verff. entdeckten eine bisher nicht aufgefundene Aktivität des Cadmiums beim Beschießen dieses Metalles mit Neutronen. Die Quelle (800 Millicurie $\text{Rd} + \text{Be}$) befand sich im Innern eines Zylinders aus Cd-Blech. Da Paraffin die Ausbeute nicht verstärkt, kann keine einfache Einfangung vorliegen. Andererseits ergeben chemische Reaktionen, daß der aktive Körper ein Isotop des Cd sein muß. Die emittierte Strahlung ist relativ intensiv, weshalb auch ein Prozeß vom Typ $n, 2n$ nicht in Betracht zu ziehen ist. Die Verff. nehmen eine bloße Anregung des Kernes durch schnelle Neutronen ohne Einfangung an, wobei der Kern durch Strahlungsübergang in einen metastabilen Zustand gelangt; aus diesem erfolgt der Übergang in den Grundzustand durch γ -Strahlung oder innere Umwandlung, was dann der beobachteten Strahlung entsprechen soll. Für diesen Schluß spricht die starke Absorbierbarkeit der Strahlung, die durch 0,02 mm Al

bereits auf die Hälfte reduziert wird (eine härtere Komponente scheint außerdem vorzuliegen). Die Halbwertszeit der Aktivität beträgt 50 ± 5 min. *Weiss.*

B. N. Cacciapuoti und E. Segrè. Radioaktive Isotope des Elements 43. *Ric. sci. Progr. tecn. Econ. naz.* (2) 9, I, 149—151, 1938. (Palermo, Univ. Phys. Inst.) Zu verschiedenen Zeiten durchgeführte Messungen der Aktivität des auf einem mit Deutonen bombardierten Mo-Blech niedergeschlagenen Elements 43 lassen erkennen, daß es sich hier um drei Aktivitäten mit Halbwertszeiten von 90, 50 und 80 Tagen handelt ($1,4, 7,65, 264$ mg/cm² Al). Die ausgesandte Strahlung ist in der Hauptsache auf Elektronen zurückzuführen, jedoch liegt auch γ -Strahlung vor.

**R. K. Müller.*

Wilhelm Birnthal und Erich Lange. Isotopenwirkungen in den Verdünnungswärmen von hochkonzentrierten Elektrolytlösungen und von Wasser-Dioxan-Mischungen bei 25° C. *ZS. f. Elektrochem.* 44, 679—693, 1938, Nr. 9. (Phys.-Chem. Lab. Univ. Erlangen.) [S. 282.] *Justi.*

E. H. Riesenfeld und T. L. Chang. Trennung gasförmiger Gemische durch Diffusion. *Ark. Kemi, Min. och Geol.* (A) 12, Nr. 19, 8 S., 1938, Heft 5. (Vetensk. Nobelinst. Stockholm.) [S. 271.] *Fürth.*

Anton Kailan und Franz Ebeneder. Der Einfluß von schwerem Wasser auf die Verseifungsgeschwindigkeit von Estern und auf die Gleichgewichtskonstante. II. *ZS. f. phys. Chem.* (A) 182, 397—404, 1938, Nr. 6. Die kürzlich beobachtete Erscheinung, daß die Geschwindigkeiten der unkatalysierten Verseifungen der Äthylester der Essig- und der Benzoesäure durch Ersatz von gewöhnlichem durch schweres Wasser stark verringert werden, während die Gleichgewichtskonstanten praktisch unverändert bleiben, trifft auch für die Methylester dieser Säuren sowie für den normalen Propyl- und den normalen Butylester der Essigsäure zu. Die starken Schwankungen der Gleichgewichtskonstanten, die damals beim Essigsäuremethylester beobachtet wurden, erklären sich durch die Schwankungen des Verhältnisses zwischen Dampf- und Flüssigkeitsraum bei der damaligen Versuchsanordnung und lassen sich durch Gleichhalten dieses Verhältnisses bzw. durch Extrapolation auf den Dampfraum Null beseitigen. (Übersicht d. Verf.) *Dede.*

A. Polessitsky. Thermodynamical study of the distribution of RaD(Pb) between crystals and solutions of Ba(JO₃)₂. *Acta Physicochim. URSS.* 8, 864—868, 1938, Nr. 6. (Radium Inst. Chem. Lab. Leningrad.) [S. 286.] *Justi.*

E. J. Williams. Loss of energy by fast particles in nuclear collisions. *Nature* 142, 431, 1938, Nr. 3592. (G. Holt Phys. Lab. Univ. Liverpool.) Nach der Bornschen Stoßtheorie sowie nach einem davon unabhängigen Verfahren schätzt Verf. den Energieverlust schneller Teilchen bei Kernstößen beim Durchgang durch Materie ab und zeigt, daß er dieselbe Größe hat, wie wenn die Kernteilchen frei und voneinander isoliert wären. *Henneberg.*

W. E. Benham. Waves associated with moving corpuscles. *Nature* 142, 160, 1938, Nr. 3586. (Ilford, Essex.) [S. 342.] *Henneberg.*

H. Becker und A. Wallraff. Über die sphärische Aberration magnetischer Linsen. *Arch. f. Elektrot.* 32, 664—675, 1938, Nr. 10. (Elektrotechn. Inst. I, T. H. Aachen.) Verff. untersuchen sphärische Längs- und Seitenabweichung verschiedener magnetischer Linsen (luft- und eisengekapselter Spulen) und stellen die Resultate zahlenmäßig und in ihrer Abhängigkeit von den eine Linse kennzeichnenden Größen fest. Die Ergebnisse lassen eine Prüfung der Theorie zu und geben Hinweise auf die zweckmäßige Gestaltung der Linsen. Allgemeine Zu-

sammenhänge (Brechkraft, Brennweite und Elektronengeschwindigkeit, Hauptebenenlage) werden ebenfalls diskutiert.

Henneberg.

L. Goncharskij. Simplified electron optics for obtaining beams of low divergence. Journ. techn. Phys. (russ.) 8, 540—543, 1938, Nr. 6. (Orig. russ.) Beschreibung einer Elektronenoptik, die schwach divergente Elektronenbündel liefert (z. B. Bündeldurchmesser an der Anode = 0,03 cm, in 5 cm Abstand = 0,25 cm). Der Bündeldurchmesser ist dabei von der Beschleunigungsspannung sehr wenig abhängig. Größe der Anordnung: 10 cm lang und 5 cm breit. Die Anordnung fand Verwendung für Kathodenkommutatoren und Vakuumoszillographen mit großer Spannungsempfindlichkeit.

v. Jaskovskiy.

F. Savchenko. Experimental determination of the optic properties of electric electronic lenses. Mém. phys. Ukrain. 7, 147—157, 1938, Nr. 2. (Ukrain. mit engl. Zusammenf.) (Phys. Inst. Acad. Sc. Kiew.) An einer Elektronenlinse, die aus zwei zentrierten Einzellinsen bestand, wurden untersucht: 1. die Abhängigkeit der Brennweite vom Potentialverhältnis der Einzellinsen und von ihrem gegenseitigen Abstand, 2. die Abhängigkeit der Bildweite von der Gegenstandsweite. Beim Potentialverhältnis von 0,08 bis 0,11 stimmte die Brennweite der untersuchten Elektronenlinse mit der nach der Formel berechneten überein. Die Berechnung der Brennweite stimmt nicht, wenn die Bildweite oder die Gegenstandsweite sehr klein ist. Die Brennweite der Linse wächst linear mit der Dicke der Linse beim konstanten Potentialverhältnis.

Snakula.

The Siemens electron microscope. Engineering 146, 474—475, 1938, Nr. 3797.

Dede.

W. A. Fowler and Jacquenette Oppenheimer. Scattering and loss of energy of fast electrons and positrons in lead. Phys. Rev. (2) 54, 320—324, 1938, Nr. 5. (W. K. Kellogg Rad. Lab. Calif. Inst. Technol. Pasadena.) Durch Beschließung von Lithium mit Protonen wurden γ -Strahlen gewonnen, welche sekundäre Elektronen und Positronen im Energiebereich von 5 bis 17 MeV lieferten. Die Absorption und Streuung derselben in 0,13 mm Blei wurde in der Nebelkammer untersucht. Die Ergebnisse stimmen für Winkel über 13° mit der Theorie nach Mott-Rutherford für Einfachstreuung überein, während die Ergebnisse bei kleineren Winkeln auf Mehrfachstreuung schließen lassen. Der Energieverlust im Blei ergab sich für Elektronen und Positronen gleich, und zwar für mittlere Energien von 9,0 bzw. 13,5 MeV zu 35 bzw. 54 MeV/cm, also größer als nach der Theorie erwartet wird, jedoch in Übereinstimmung mit den Messungen anderer Autoren. Bei großem Streuwinkel wurden Anzeichen für eine zusätzliche größere Streuung der Negatronen gefunden.

Ehmert.

Seishi Kikuchi and Hiroo Aoki. The scattering of D—D neutrons. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 34, 865—872, 1938, Nr. 806/814. Dunning, der zum ersten Male Streuquerschnitte von Atomen gegenüber schnellen Neutronen bestimmte, hatte eine monotone langsame Zunahme des Wirkungsquerschnittes mit der Ordnungszahl gefunden; als Neutronenquelle hatte $Rn + Be$ gedient. Leipunsky, der die Photoneutronen des Beryllium von 0,2 MeV verwendet hatte, fand im Gegensatz zu Dunning keinen regelmäßigen Anstieg, sondern unregelmäßige Schwankungen. Auch bei Messungen von Ladenburg und Kanner, die nur fünf Elemente untersuchten, wurden Unregelmäßigkeiten im Verlauf des Wirkungsquerschnittes, bei Verwendung von D + D-Neutronen beobachtet. Die Verf. untersuchten, um diese Frage zu klären, sehr sorgfältig die Wirkungsquerschnitte von 21 Elementen gegenüber D + D-Neutronen. Dazu wurde die Durchlässigkeit definierter Schichten bestimmt; die Neutronen des ursprüng-

lichen bzw. des geschwächten Bündels wurden in Paraffin verlangsamt und die zugehörigen Intensitäten mit einem von Cadmium umgebenen Zähler ermittelt, wobei langsame Neutronen durch Vorfilterung entfernt wurden. In Übereinstimmung mit den Messungen von *Ladenburg* und *Kanner* ergab sich keine monotone Zunahme des Wirkungsquerschnittes mit der Ordnungszahl. Die Frage, ob der Wirkungsquerschnitt eine unregelmäßige Funktion der Ordnungszahl ist, oder eine regelmäßige, die Maxima und Minima besitzt, konnte nicht endgültig entschieden werden, weil das Material nicht ausreichte. *Weiss.*

Takahiko Yamanouchi. On atomic energies for configurations containing almost closed shells. Proc. Phys.-Math. Soc. Japan (3) 20, 478—483, 1938, Nr. 6. (Dep. Dynam. Fac. Eng. Univ. Tokyo.) Verf. wendet die gruppentheoretische („Vektormodell“-) Methode an zur Behandlung der Konfigurationen eines Atoms, welches aus einem Hüllenteil mit einer unvollständigen Schale, aber in definiertem Multiplizitätszustand, und einem einzelnen, den übrigen nicht äquivalenten Elektron besteht. Es werden einige einfache Intervallregeln für die Terme der höchsten Multiplizität, die aus Konfigurationen mit *p*- und *d*-Elektronen herrühren, abgeleitet und mit den Beobachtungswerten verglichen. *Henneberg.*

Erik Buch Andersen †, veröffentlicht von **Ulrik Keel.** Methoden zur Nachforschung des Elementes 85. Medd. Danske Vid. Selskab. 16, Nr. 5, 22 S., 1938. Die vorliegende Veröffentlichung bringt die unvollendeten Versuche des im November 1937 verstorbenen dänischen Physikers *Erik Buch Andersen* nach dessen hinterlassenen Laboratoriums-Journalen. Er hat drei Versuchsreihen chemischer Methoden zur Auffindung des Elementes 85 (*Ekajod*) ausgearbeitet, die auch bei der Nachforschung nach anderen Elementen brauchbar erscheinen. Die Anwendung dieser Methoden bei der Aufarbeitung einer Anzahl von Mineralien wird beschrieben. Es wurde versucht, die Existenz des Elementes 85 durch seine vermutete Radioaktivität nachzuweisen, es wurde jedoch in keinem Falle ein radioaktives Halogen einwandfrei festgestellt. Gelegentlich beobachtete Aktivitäten führt Verf. auf das Mitschleppen bekannter radioaktiver Elemente bei den einzelnen Trennoperationen zurück. *Dede.*

Miss E. Monroe. On the energies associated with the two-centre problem. I. General features of the energy surface. Proc. Cambridge Phil. Soc. 34, 375—381, 1938, Nr. 3. (Newnham Coll.) [S. 260.] *Henneberg.*

Teturo Inui. A contribution to the theory of the hydrogen molecule. Proc. Phys. Math. Soc. Japan (3) 20, 770—779, 1938, Nr. 9. (Dep. Dynamics, Fac. Eng. Tokyo Univ.) Die Energie des Grundzustandes einer H_2 -Molekel wird durch Annäherung der Eigenfunktion in der Form $\psi(1)\varphi(2) + \varphi(1)\psi(2)$ mit $\psi \sim e^{-\alpha\xi + \beta\eta}$ und $\varphi \sim e^{-\alpha\xi - \beta\eta}$ und Aufsuchen des Minimums bei verändertem α und β bestimmt. Für eine Annäherung der potentiellen Energie der Schwingung in *Morsescher* Form werden die Konstanten berechnet. *Hund.*

Marcel Rouault. La structure de la molécule PCl_5 par diffraction des électrons. C. R. 207, 620—622, 1938, Nr. 15. Mit Hilfe der Beugung eines Elektronenstrahles an einem Dampfstrahl aus Phosphorpentachlorid wurde von dem Verf. die Molekülstruktur dieses Stoffes untersucht. Die Dampftemperatur war nicht höher als $100^\circ C$, so daß das PCl_5 -Gas nicht dissoziiert war. Bei einem 50 kV-Elektronenstrahl von 0,5 mA betrug die Expositionszeit 0,04 bis 1 sec. Die experimentell gefundene Abhängigkeit der gestreuten Elektronenintensität in Abhängigkeit vom Streuwinkel wurde mit den auf Grund der Annahme verschiedener Molekülmodelle berechneten theoretischen Kurven verglichen. Es ergibt sich daraus, daß man für das gasförmige PCl_5 -Molekül die Gestalt einer Doppelpyramide

von dreieckiger Grundfläche annehmen muß. Das P-Atom befindet sich im Zentrum der Doppelpyramide, deren fünf Ecken von den Cl-Atomen besetzt sind. Der Abstand des zentralen P-Atoms von den drei in der Basisebene liegenden Cl-Atomen beträgt 2,10 Å, von den beiden in den Pyramidenspitzen sitzenden Cl-Atomen 2,25 Å. Der Abstand zweier benachbarter Cl-Atome ergibt sich daraus zu 3,08 Å. Dieser letztere Wert stimmt praktisch vollkommen überein mit dem sich aus dem von Pauling und Brockway angegebenen Modell des PCl_3 -Moleküls ergebenden Abstand benachbarter Chloratome.

Bomke.

Bernd Eisert. Tautomerie und Mesometrie, Gleichgewicht und „Resonanz“. Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge. (N. F.) Heft 40. Mit 2 Abb., 204 S. Stuttgart, Ferdinand Enke, 1938, 14.— RM. Unter Tautomerie verstand man bis vor kurzem die Erscheinung, daß eine chemische Verbindung in zwei verschiedenen Formen aufzutreten vermag. Dabei kann es sich sowohl um Gleichgewichte zwischen zwei Formen handeln, die sich durch eine verschiedene Anordnung der Atome im Molekül unterscheiden, wie um Erscheinungen, die man als „Oszillation der Valenzen“ bezeichnet. Die weitere Entwicklung besonders der physikalischen Chemie organischer Verbindungen hat dazu geführt, daß man den Begriff der Tautomerie auf die erstgenannten Gleichgewichte, wie sie z. B. in den Keto-Enolgleichgewichten vorliegen, beschränkt, während die Erscheinung der Valenzoszillation als „Mesomerie“ bezeichnet wird. Die Erkenntnisse der letzten Zeit haben den Mesomeriebegriff zu außerordentlich großer Bedeutung in der organischen Chemie werden lassen. Der Verf. erläutert den Mesomeriebegriff in seiner erweiterten Form an zahlreichen Beispielen. — Inhalt des Buches: A. Die chemische Bindung. Begriffe, Namen und Zeichen. B. Tautomerie. C. Mesomerie. D. Beispiele aus verschiedenen Gebieten der organischen Chemie. E. Zwischenmolekulare Kräfte und Mesomerie. F. Konstitution und Farbe. G. Schlußwort. Sachverzeichnis.

Dede.

Robert Hofstadter. Vibration spectra and molecular structure. VI. Infra-red absorption spectrum of heavy formic acid. Journ. Chem. Phys. 6, 540—543, 1938, Nr. 9. (Palmer Phys. Lab. Princeton, N. J.) [S. 354.]

Verleger.

M. Eliashevich. The Vibration-Rotation Energy of Polyatomic Molecules. I. General considerations. Acta Physicochem. URSS. 8, 9—26, 1938, Nr. 1. (Opt. Inst. Leningrad.) In der ersten Arbeit dieser Serie versucht Verf. eine allgemeine Theorie der Rotationsschwingungsenergie mehratomiger Moleküle zu entwickeln. Die Anwendung der Theorie soll in den nächsten Arbeiten gezeigt werden.

Verleger.

L. Küchler. Die Stoßanregung intramolekularer Schwingungen in Gasen und Gasmischungen. V. Schalldispersionsmessungen an CO_2 , CO_2 -He, CO_2 - H_2 und N_2O -He zwischen 20° und 400° C. ZS. f. phys. Chem. (B) 41, 199—214, 1938, Nr. 3. (Inst. f. phys. Chem. Univ. Göttingen.) [S. 274.]

Bartholomé.

Isolde Haußer und Ernst Kinder. Über die dielektrischen Eigenschaften der Cozymase, Muskeladenylsäure und Hefeadenylsäure. ZS. f. phys. Chem. (B) 41, 142—150, 1938, Nr. 2. (Kaiser Wilhelm-Inst. f. mediz. Forsch. Heidelberg.) Bei ultrakurzen Wellen werden die Dielektrizitätskonstanten ϵ wässriger Lösungen bekannter Konzentration c von Cozymase, Muskeladenylsäure und Hefeadenylsäure am isoelektrischen Punkt und bei wachsendem p_{H} bestimmt. Es ergeben sich daraus für diese drei Substanzen die Werte für $\Delta\epsilon/\Delta c$ als Funktion von p_{H} . Die für die Muskel- und Hefeadenylsäure erhaltenen Meßresultate können dahin gedeutet werden, daß diese beiden Mole-

küle am isoelektrischen Punkt als Zwitterionen in Lösung vorliegen. Die Cozymase dagegen ist am isoelektrischen Punkt ein Quadrupol. Am Neutralpunkt besitzt sie nur noch eine positive und zwei negative Ladungen, sie ist also unter physiologischen Bedingungen als Zwitterion-Anion aufzufassen. (Übersicht d. Verff.)

Isolde Haußer und Ernst Kinder. Dasselbe. Berichtigung. Ebenda 41, 320, Nr. 4. Verff. berichtigen den Winkel, den die beiden Dipolachsen der Cozymase untereinander bilden.

Dede.

H. Mohler und C. T. Zahn. Chemische Kampfstoffe X. Theoretische Grundlagen zur Interpretation der Molekularstruktur auf Grund des Dipolmoments. *Helv. Chim. Acta* 21, 1276—1283, 1938, Nr. 5. **C. T. Zahn und H. Mohler.** Dasselbe XI. Dipolmoment und Molekularstruktur. Interpretation von Experimentaldaten. Ebenda S. 1284—1296. (Ann. Arbor, Univ. Michigan, Dep. Phys.; Chem. Lab. Zürich.) Es werden die Grundlagen der Strukturmittlung organischer Verbindungen aus dem Dipolmoment erörtert und die Bedeutung der Polarität einzelner Gruppen für das Verhalten der Stoffe besprochen. In der zweiten Arbeit werden die Dipolmomente einer Anzahl von Kampfstoffen mitgeteilt.

Dede.

E. Briner, Denyse Frank et E. Perrottet. Constantes diélectriques et moments dipolaires des citraconate et mésaconate diméthyliques et de leur ozonide; chaleur d'ozonation de ces deux éthers. *Helv. Chim. Acta* 21, 1312—1317, 1938, Nr. 5. (Lab. Chim. techn., théor. et Electrochim. Univ. Genève.)

Dede.

A. E. Finn, G. C. Hampson and L. E. Sutton. The electric polarisations of some metallic acetylacetonates. *Journ. Chem. Soc. London* 1938, S. 1254—1263, Sept. (Dyson Perrins Lab. Oxford Univ.) Von den Acetylacetonat-Verbindungen folgender Metalle wurden in den in () genannten Lösungsmitteln die Dipolmomente bestimmt: Be 1,16 (Benzol), 1,14 (Tetrachlorkohlenstoff), 1,13 (n-Hexan), 1,12 (Dekalin), 0,4 (Chloroform), 1,12 (Schwefelkohlenstoff), Zn 1,35 (Benzol), Cu^{II} 0,81 (Chloroform), Al 1,44 (Benzol), 1,23 (Chloroform), Fe^{III} 1,66 (Benzol), Co^{III} 1,20 (Benzol), Cr^{III} 1,43 (Benzol), Th 1,81 (Benzol), Zr 1,73 (Benzol). Als Ursache für das endliche Moment der Verbindungen (nach den bisherigen Vorstellungen über die Struktur dieser Moleküle war zu erwarten, daß sie dipolos sind) werden folgende Möglichkeiten diskutiert: 1. Unsymmetrie der Moleküle (z. B. bedingt durch die Lage der Ringe zueinander oder durch verschiedenen Bindungscharakter), 2. ungewöhnlich hohe Atompolarisation (vgl. hierzu das übernächste Referat), 3. die Moleküle erleiden unter dem Einfluß der Temperaturstöße Verbiegungen und erhalten dabei ein endliches mittleres Moment, 4. Einfluß des Lösungsmittels. Hiervon werden die Fälle 1. und 3. als unwahrscheinlich bezeichnet, doch kann eine eindeutige Antwort noch nicht gegeben werden. *O. Fuchs.*

D. Ll. Hammick, G. C. Hampson and G. I. Jenkins. The electrical moments of p-benzoquinone and related compounds. *Journ. Chem. Soc. London* 1938, S. 1263—1268, Sept. (Dyson Perrins Lab. Oxford Univ.) Unter Verwendung von Benzol als Lösungsmittel wurden folgende Dipolmomente bestimmt: p-Benzochinon 0,65 bzw. 0,68 in Tetrachlorkohlenstoff und 0,66 in n-Hexan, 2,5-Dimethyl-1,4-benzochinon 0,68, 2,5-Dichlor-1,4-benzochinon 0,64, 2,5-Dibrom-1,4-benzochinon 0,70, 2,2',4,4'-Tetramethylcyclobutan-1,3-dion 0,72. Zur Erklärung dieser Ergebnisse werden folgende Möglichkeiten in Betracht gezogen: der aus den C-Atomen gebildete Ring ist nicht starr, sondern die beiden Carbonylgruppen pendeln um die Ruhelage (ebener Ring); eine Abschätzung der zugehörigen

Schwingungsfrequenz ist jedoch wesentlich verschieden von der beobachteten Frequenz im Ultraroten, außerdem sind beide Frequenzen zu hoch, als daß sich die Moleküle so schnell im elektrischen Meßfeld orientieren könnten; diese Erklärung ist daher unwahrscheinlich. Dagegen werden Lösungsmiteleinflüsse und hohe Werte für die Atompolarisation als mögliche Ursachen für die endlichen Momente angesehen. Vgl. auch nachstehendes Ref.

O. Fuchs.

I. E. Coop and L. E. Sutton. Measurements of the electric polarisations of the vapours of some substances having anomalous dipole moments, and their bearing on the theory of atom polarisation. Journ. Chem. Soc. London 1938, S. 1269—1286, Sept. (Dyson Perrins Lab. Oxford Univ.) Zur Entscheidung, ob die in den beiden vorhergehenden Referaten in Lösungen gefundenen Momente μ richtig sind, wurde von folgenden Substanzen die Molekularpolarisation P im Dampfzustand gemessen („Ac“ bedeutet im folgenden Acetylacetonat): Be—Ac (P zwischen 185 und 255° unabhängig von der Temperatur t , also $\mu = 0$), Cr—Ac, Al—Ac, Fe—Ac, Th—Ac (diese vier Verbindungen wurden je nur bei einer Temperatur gemessen, es ist $P_{\text{Gas}} = P_{\text{Lsg.}}$, es besteht somit kein Lösungsmiteleinfluß), 2, 2-, 4, 4-Tetramethylcyclobutan-1, 3-dion (von 90—203,5° unabhängig von t), p-Benzochinon, 2, 5-Dimethyl-1, 4-benzochinon, 2, 5-Dichlor-1, 4-benzochinon, p-Dinitrobenzol, p-Cyannitrobenzol, p-Dicyanbenzol, TiCl_4 , GeCl_4 , SnCl_4 , SnBr_4 (die 10 letztgenannten Substanzen besitzen durchweg t -unabhängiges P), ferner $\text{C}(\text{NO}_2)_4$ (bei 82°) und SnJ_4 (bei 253°). Diese Ergebnisse werden nochmals unter den im vorletzten Referat genannten vier Gesichtspunkten eingehend diskutiert (wegen Einzelheiten hierzu muß auf das Original verwiesen werden). Verff. kommen zu dem Ergebnis, daß alle genannten Substanzen eine ungewöhnlich hohe Atompolarisation besitzen (dadurch verursacht, daß bei einer geringen Verschiebung der Ladungsschwerpunkte im elektrischen Meßfeld die induzierten Momente verhältnismäßig groß sind), daß die Moleküle im ungestörten Zustand aber dipolos sind. Eine Abschätzung der Atompolarisation aus den Bindungsmomenten und aus der bei der Ladungsverschiebung auftretenden rücktreibenden Kraft bestätigt diese Annahme.

O. Fuchs.

Denys I. Coomber and James R. Partington. Studies in dielectric polarisation. Part XXIII. The dipole moments of some aliphatic and aromatic aldehydes and of anthrone. Journ. Chem. Soc. London 1938, S. 1444—1452, Sept. (Queen Mary Coll. Univ. London.) In Benzol als Lösungsmittel wurden bei 20° folgende Dipolmomente μ (Fehlergrenze $\pm 0,02$) bestimmt: Acetaldehyd 2,49, Propionaldehyd 2,54, n-Butyraldehyd 2,57, iso-Butyraldehyd 2,58, n-Valeraldehyd 2,57, iso-Valeraldehyd 2,60 (der geringe Unterschied zwischen μ von Acetaldehyd und dem „Grenzwert“ von etwa 2,57 wird auf den relativ kleinen Winkel zwischen dem Momentvektor der COH-Gruppe und der zugehörigen C-C-Achse zurückgeführt), Chloral 1,58, Bromal 1,69 (in beiden Fällen ist wegen der von der Halogengruppe ausgehenden innermolekularen Induktionswirkung $\mu_{\text{ber}} \sim \mu_{\text{beob}}$), Phenylacetaldehyd 2,48, α -Phenylpropionaldehyd 2,79, β -Phenylpropionaldehyd 2,31 (in Hexan als Lösungsmittel 2,34), Acrolein 2,88 (dieser Wert ist wegen teilweiser Polymerisation etwas zu klein), p-Nitrobenzaldehyd 2,41, p-Chlorbenzaldehyd 2,03, p-Benzaldehyd 2,96 (die in der Literatur für Benzaldehyd vorliegenden μ -Werte werden für unrichtig gehalten). Unter Berücksichtigung der innermolekularen Induktionswirkungen wird aus μ der drei letztgenannten Substanzen der Winkel zwischen der Ringachse und der C=O-Richtung zu 55° berechnet; aus den μ -Werten der gleichen Substanzen sowie der entsprechenden Säurechloride wird das induzierte Moment μ_i für p-substituierte Verbindungen abgeschätzt. Übertragung dieser μ_i -Werte auf Benzophenonderivate führt zu einem

Winkel von 125° zwischen den beiden Ringachsen. Anthron 3,66 ($\mu_{\text{ber}} = 3,44$). In p-Phthalaldehyd sind die beiden COH-Gruppen frei drehbar ($\mu_{\text{beob}} = 2,35$, $\mu_{\text{ber}} = 2,38$). *O. Fuchs.*

G. R. Paranjpe and D. J. Davar. Dielectric properties of some organic substances. Indian Journ. Phys. 12, 283—288, 1938, Nr. 4. (Phys. Lab. Roy. Inst. Sc. Bombay.) In Benzol als Lösungsmittel wurden bei 30° folgende Dipolmomente μ bestimmt: Ölsäure 1,009, Linolsäure 1,208, Triolein 3,158, Glycerintristearin 2,844, Glycerintriricinolein 4,117. Die Molekularrefraktion R für die D-Linie ergab sich für die gleichen Substanzen zu 84,052 bzw. 84,356 bzw. 265,639 bzw. 265,023 bzw. 272,735 cm^3 . Aus der Diskussion dieser Werte folgt, daß μ und R durch eine C=C-Bindung erhöht werden. *O. Fuchs.*

G. V. Schulz. Die Bildung polymerer Stoffe durch Kondensationsgleichgewichte. I. 193. Mitteilung über hochpolymere Verbindungen. ZS. f. phys. Chem. (A) 182, 127—144, 1938, Nr. 2. (Chem. Lab. Univ. Freiburg i. Br.) [S. 287.] *W. A. Roth.*

R. Schmid und L. Gerö. Über die graphische Darstellung der Energiezustände eines zweiatomigen Moleküls auf Grund von bandenspektroskopisch erforschten Daten. Ann. d. Phys. (5) 33, 70—88, 1938, Nr. 1. (Phys. Inst. Univ. f. techn. u. Wirtschaftswissensch. Budapest.) *Riewe.*

Joseph E. Mayer and S. F. Harrison. Statistical Mechanics of Condensing Systems. III. Journ. Chem. Phys. 6, 87—100, 1938, Nr. 2. [S. 289.] *Fürth.*

S. F. Harrison and Joseph E. Mayer. Dasselbe. IV. Ebenda S. 101—104. (Chem. Lab. Johns Hopkins Univ. Baltimore.) [S. 290.] *Fürth.*

B. Kahn and G. E. Uhlenbeck. On the theory of condensation. Physica 5, 399—416, 1938, Nr. 5. (Univ. Utrecht.) [S. 271.] *Fürth.*

H. E. Morgan and R. B. Dow. The effects of pressure and temperature on the viscosity of monosubstituted toluenes. Phys. Rev. (2) 54, 312, 1938, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Penn. State Coll.) [S. 271.] *Erk.*

Newell S. Gingrich and C. D. Thomas. The atomic distribution in liquid white phosphorus and the amorphous forms of red and black phosphorus. Phys. Rev. (2) 53, 943—944, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Missouri.) Durch Streuung monochromatischer Mo- K_α -Strahlung an flüssigem weißem und rotem amorphem Phosphor bei verschiedenen Temperaturen konnten die Atomverteilungskurven (Wahrscheinlichkeitsverteilung der Atome um ein herausgegriffenes Zentralatom) ermittelt werden. Die Winkelagen der Reflexionsmaxima werden mitgeteilt. Bei einer Probe von weißem Phosphor wurde bei 271°C ein Röntgendiagramm erhalten, das sich zu gleichen Anteilen bezüglich der Interferenzintensitäten aus weißem und rotem Phosphor zusammensetzt. Einige weitere Beobachtungen bei noch höheren (bis 350°C) und bei tieferen Temperaturen (bis zu 48°C) werden wiedergegeben. *Nitka.*

C. D. Thomas and Newell S. Gingrich. The atomic distribution in liquid potassium at 70°C and at 395°C . Phys. Rev. (2) 53, 944, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Missouri.) Mit Hilfe von kristallreflektierter Mo- K_α -Strahlung wurden photographische Röntgenstreuendiagramme von flüssigem Kalium bei 70, 200, 295 und 395°C in einer Streukammer von 8,85 cm Radius aufgenommen. Die Belichtungszeiten betrugen bis zu 60 Stunden. Die erhaltenen Streukurven wurden auf Absorption, Polarisation, inkohärente Streu-

strahlung und auf den Streubeitrag des das flüssige Kalium enthaltenden Glasröhrchens korrigiert. Mit zunehmender Temperatur wurden die Interferenzmaxima erwartungsgemäß verwaschen. Die wahrscheinlichsten Atomabstände von einem herausgegriffenen Zentralatom werden für 70 und 395° C angegeben. *Nitka.*

J. Löhering. Kinetik und Viscosität, zwei Probleme bei den Hochpolymeren. ZS. f. Elektrochem. 44, 743–747, 1938, Nr. 10. [S. 270.] *Erk.*

Lars W. Öholm. Einige physikalisch-chemische Untersuchungen von Lösungen von Diäthylendioxyd in Wasser. Suomen Kemistiseuran Tiedonantoja 47. 19–38, 1938. (Helsingfors, Univ., Phys.-chem. Lab.) [S. 286.] **R. K. Müller.*

A. Blicher. L'influence des électrolytes forts sur la constante diélectrique de l'eau. Journ. de phys. et le Radium (7) 8, 505–511, 1937, Nr. 12. (Inst. II de Phys. École Polytechn. Varsovie.) [S. 323.]

Ronald W. Gurney. Exchange forces and electrostatic forces between ions in solution. Journ. Chem. Phys. 6, 499–505, 1938, Nr. 9. (Wills Phys. Lab. Univ. Bristol.) [S. 334.] *Falkenhagen.*

T. Batuecas. Pyknometrische Präzisionsmethode für feste Körper, Flüssigkeiten und Lösungen. Neubestimmung der Dichte bei 0° C von wässerigen Natrium- und Kaliumchloridlösungen. Beitrag zum scheinbaren Molvolumen dieser Elektrolyte im gelösten Zustande. ZS. f. phys. Chem. (A) 182, 167–176, 1938, Nr. 3. (Lab. phys. Chem. Univ. Santiago de Compostela, Spanien.) Die scheinbaren Molvolumina von wässerigen Natrium- und Kaliumlösungen sind nach Messungen des Verf. lineare Funktionen der Quadratwurzel der Konzentration im Intervall von 0,2 bis 0,5 norm. (Masson-Geffcken-Redlich-Relation). Unterhalb 0,2 norm. zeigen die Kurven eine merkliche Krümmung. Der Verlauf der Kurven für sehr geringe Konzentrationen kann nicht ermittelt werden, so daß jede Extrapolation auf Null mit Willkür behaftet ist. Auch zeigen die Geraden selbst bei so ähnlichen Elektrolyten wie KCl und NaCl eine merkliche Differenz. (Dies bedarf noch der Aufklärung; s. Elektrolytmonographie des Ref. S. 122. Zusatz des Ref.) *Falkenhagen.*

L. W. Parkin. The Refractive Index of the Alkali Halides at Low Concentrations. Phil. Mag. (7) 24, 890–904, 1937, Nr. 164. (Univ. Coll. Exeter.) Verf. mißt mittels eines Hilger-Rayleighschen Interferenzrefraktometers die Differenz des Brechungsindex der wässerigen elektrolytischen Alkalihalogenidlösung gegenüber dem des reinen Lösungsmittels, d. h. δn in Abhängigkeit von der Elektrolytkonzentration C bis auf 10^{-6} bis 10^{-7} genau. Die Molekularrefraktion der wässerigen Lösung R ergibt sich zu $\mathcal{T}(C, \delta n) + \Phi(C, \delta d)$, worin δd die Differenz der Dichte der Lösung gegenüber der des Lösungsmittels bedeutet. Während es sehr schwierig ist, Φ in Abhängigkeit von C unterhalb 0,001 norm. zu ermitteln, gelingt die entsprechende Bestimmung von \mathcal{T} relativ leicht. Verf. bestimmt \mathcal{T} in Abhängigkeit von $1/\sqrt{c}$; für geringe Verdünnungen verläuft \mathcal{T} linear, für größere Verdünnungen ist \mathcal{T} nahezu konstant; hier ist z. B. $\mathcal{T}_{\text{KCl}} - \mathcal{T}_{\text{NaF}} = \mathcal{T}_{\text{KI}} - \mathcal{T}_{\text{NaI}} = 0,8$, was darauf hinweist, daß eine Ionendeformation bzw. eine Ionenassoziation, auch eine Assoziation der Wassermolekeln mit Ionen nicht statthat. Die Debye-Hückel-Theorie liefert für Φ eine lineare Abhängigkeit von \sqrt{c} . *Falkenhagen.*

S. Kyropoulos. On the viscosity of nonpolar liquids. Phys. Rev. (2) 54, 241, 1938, Nr. 3. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Calif. Inst. Technol.) [S. 270.] *Erk.*

Gerhard Hartleif. Beiträge zur Struktur des Kieselglases und der Kalisilikatgläser. ZS. f. anorg. Chem. 238, 353—384, 1938, Nr. 4. (Min. Inst. Univ. Leipzig.) In einleitenden Bemerkungen geht der Verf. kurz auf die wesentlichen Züge der neueren Anschauungen über den Glaszustand ein, unter denen hauptsächlich die sog. Netzwerkhypothese von Warren und Mitarbeitern und die Kristallittheorie von Randall und Mitarbeitern zu nennen sind. Da beide Theorien sowohl Mängel als auch Vorzüge bei der Erklärung und Beschreibung des Glaszustandes anhaften, unternahm der Verf. in der vorliegenden Arbeit eine Untersuchung an Kieselglas und einigen Kalisilikatgläsern auf röntgenographischem Wege. Der Verf. benutzt ein einfaches Ionisationsspektrometer zur Messung der Röntgeninterferenz-Intensitäten in absoluten Einheiten. Die Absolutwerte des Atomfaktors wurden durch Anschluß der Messungen an solche an NaCl-Pulver gewonnen. Absorptionskorrekturen und der Beitrag der inkohärenten Streustrahlung wurden berücksichtigt. Zur Messung gelangten Kieselglas und Kalisilikatgläser mit K_2O -Zusätzen zwischen 0 und 35 Atom-% K_2O . Mit Hilfe der verallgemeinerten Fourier-Analyse konnte aus den gemessenen absoluten Interferenzintensitäten die Wahrscheinlichkeitskurven für die Atomabstände abgeleitet werden. Ein neues Interferenzmaximum bei Kieselglas unter sehr kleinem Winkel deutet darauf hin, daß die radiale Verteilung der Atome um ein Zentralatom bei größeren Abständen eine größere Regelmäßigkeit aufweist als nach den Warrenschen Messungen; allerdings kann daraus noch nicht auf die Existenz kleiner Kristallite geschlossen werden. Bei den K_2O - SiO_2 -Gläsern kann nach den Ergebnissen des Verf. nicht ein kontinuierliches Netzwerk angenommen werden, da sich der ungestörten Kieselglasstreuung eine dem K_2O -Bestandteil zukommende Streuung überlagert. Möglicherweise liegt bei diesen Gläsern eine chemische Verbindung vor. Der Verf. kommt zu dem Schluß, daß keine der beiden Theorien als voll bestätigt angesehen werden kann, da sie wahrscheinlich für das vorliegende Problem zu eng gefaßt sind. *Nitka.*

C. Weygand und R. Gabler. Über das Auftreten von mehr als zwei polymorphen, krystallin-flüssigen Phasen bei Azomethinverbindungen. Journ. prakt. Chem. (N.F.) 151, 215—220, 1938, Nr. 6/8. (Chem. Lab. Univ. Leipzig.)

C. Weygand und W. Lanzendorf. Über eine neue Gruppe von krystallin-flüssigen Substanzen, die homologen p,p'-Diphenylpyridazine. Journ. prakt. Chem. (N.F.) 151, 221—226, 1938, Nr. 6/8. (Chem. Lab. Univ. Leipzig.) *Dede.*

Takeo Fujiwara und Tikao Hudita. A method of producing a long single crystal of aluminium drawn wire. Journ. sc. Hiroshima Univ. 8, 293—296, 1938, Nr. 3. (Phys. Lab.) Verff. beschreiben in der vorliegenden kurzen Abhandlung zwei von ihnen zur Herstellung von langen Aluminiumeinkristalldrähten ausgearbeitete Verfahren, bei denen die Drähte bei der Umwandlung nur einer rein thermischen Behandlung, ohne gleichzeitige mechanische, Zug- oder Druckbeanspruchung, unterworfen werden. Die beiden von den Verff. angegebenen Verfahren unterscheiden sich im wesentlichen nur in der technischen Ausführung, indem bei dem einen Verfahren die zu behandelnden Drähte in einen Ofen eingeführt werden, dessen Temperatur verändert werden kann, während bei dem anderen Verfahren der auf konstanter Temperatur befindliche elektrische Ofen mit konstanter Geschwindigkeit über den in einen Einkristall umzuwandelnden Draht gezogen wird. Beide Verfahren ergeben, wie die Verff. durch Röntgenaufnahmen nachprüfen, gleichwertige Ergebnisse. Beispielsweise konnten so, ohne daß irgendwelche mechanische Spannungen auftreten konnten,

Aluminiumeinkristalldrähte von einigen Millimetern Durchmesser und 13 cm Länge hergestellt werden. *Bomke.*

N. F. Mott. On the absorption of light by crystals. Proc. Roy. Soc. London (A) **167**, 384—391, 1938, Nr. 930. (Wills Phys. Lab. Univ. Bristol.) [S. 359.] *Henrici.*

R. H. Lyddane and K. F. Herzfeld. Lattice vibrations in polar crystals. Phys. Rev. (2) **53**, 948, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Johns Hopkins Univ.; Catholic Univ.) Die Schwingungsfrequenzen eines polaren Kristalls vom Steinsalztyp wurden mittels einer Erweiterung der Madelung'schen Methode berechnet, um besseren Einblick in das Verhalten langer Wellen zu bekommen, sowie Werte der Frequenzen für gewisse kurze Wellen. Die Polarisierung der Ionen wird betrachtet. *Gustav E. R. Schulze.*

Paul Fine. Normal modes of vibration of a body-centered cubic lattice. Phys. Rev. (2) **54**, 239—240, 1938, Nr. 3. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Calif. Inst. Technol.) Die Frequenzen der Normalschwingungen eines kubisch-raumzentrierten Gitters wurden mit aus den elastischen Konstanten des Wolframs gewonnenen Daten berechnet. Die Frequenzen zerfallen in drei Gruppen mit gleichen Verteilungskurven, aus denen die spezifischen Wärmen ermittelt wurden. Der Unterschied zwischen den erhaltenen Werten und den beobachteten wird im Anschluß an K. Fuchs als elektronischer Anteil gedeutet. *Gustav E. R. Schulze.*

Wilhelm Jander und Josef Petri. Die Bildung von Anorthit und Gehlenit durch Reaktion im festen Zustande. ZS. f. Elektrochem. **44**, 747—754, 1938, Nr. 10. (Inst. f. anorg. Chem. Univ. Frankfurt/M.) Die Bildung von Gehlenit $2\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ und Anorthit $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ im festen Zustand durch Glühen der Oxyde CaO , Al_2O_3 und SiO_2 bei 1100° wird mittels Pulveraufnahmen röntgenographisch verfolgt. Die Synthese des Gehlenit erfolgt unter Bildung binärer Zwischenprodukte, während die Anorthitsynthese stets über die Bildung von Gehlenit verläuft. Nur aus Kaolin und CaO bildet sich Anorthit im festen Zustand recht schnell über binäre Zwischenprodukte. Die einzelnen Reaktionen, über die die Gehlenit- bzw. Anorthitsynthese erfolgen kann, sind näher untersucht, namentlich im Hinblick auf die Reaktionsgeschwindigkeit. *Gustav E. R. Schulze.*

H. G. Grimm, R. Brill, C. Hermann und Cl. Peters. Studien über chemische Bindung mittels Fourier-Analyse. II. Naturwissensch. **26**, 479—480, 1938, Nr. 29. (Ammoniaklab. I. G. Farbenind. A.-G., Ludwigshafen a. Rh.) In ihrer ersten Mitteilung (diese Ber. **19**, 981, 1938) haben die Verff. die Verteilung der Elektronen in Körpern mit Ionen-, mit homöopolarer und mit teilweise van der Waals'scher Bindung behandelt. Jetzt werden Ergebnisse für metallische Bindung (an Mg) mitgeteilt. Die dreidimensionale Fourier-Analyse zeigt, daß die Zahl der Elektronen pro Volumeneinheit fast überall auf den Wert von „2 Elektronen zwischen den Atomen“ absinkt, nur an einem Punkt, dem 5 Mg-Atome benachbart sind, ist die Zahl größer und nahe dabei wahrscheinlich gleich Null. Da so zwei Leitungselektronen anzunehmen sind, kann aus den Ergebnissen das von den restlichen 10 eingenommenen Volumen zu 13 % des Gesamtvolumens berechnet werden. *Riente.*

K. Alexopoulos und S. Peristerakis. Streuung von Röntgenstrahlen an Beryllium unter kleinen Winkeln. Phys. ZS. **39**, 688—690, 1938, Nr. 19. (Phys. Inst. Univ. Athen.) Die von Scharwächter experimentell gefundene Winkelverteilung verglichen mit der theoretisch erwarteten ergibt zwei

Leitungselektronen pro Atom unter der Voraussetzung, daß die Leitungselektronen völlig frei sind, ihre Temperatur null Grad beträgt. Diese Voraussetzungen sind aber nicht erfüllt, so daß im Experiment bei kleinen Winkeln Abweichungen von der theoretischen Kurve zu erwarten wären. Streuversuche der Verff. im Winkelbereich zwischen $(\sin \vartheta/2)/\lambda = 0,013$ bis $0,054$ schließen sich an die Resultate von Scharwächter (im Bereich $0,04$ bis $0,5$) an, bei ganz kleinen Winkeln zeigen sich aber Abweichungen von der theoretischen Kurve, wie erwartet. *Widemann.*

Takeo Fujiwara und Isao Takesita. Reflection patterns of X-rays with crystal. Journ. sc. Hiroshima Univ. 8, 297–302, 1938, Nr. 3. (Phys. Lab.) In einer Erörterung der bei seinen Versuchen mit Rückstrahl-Weitwinkelinterferenzen erhaltenen Diagramme von (100) eines NaCl-Kristalles hat Seemann einen der Reflexringe seiner Photogramme mit $[\text{Cu-K}\beta]$ bezeichnet. Verff. haben Versuche auf ähnlicher Grundlage mit K -Strahlung von Cu, Zn, ZnCl und Cu-Zn-Lot bei variablen Abständen der reflektierenden Fläche von der punktförmigen Strahlenquelle durchgeführt und bei Auswertung der Diagramme festgestellt, daß die von Seemann mit $[\text{Cu-K}\beta]$ bezeichnete Linie von $\text{Zn-K}\alpha$ herrührt. *Widemann.*

M. Widemann. Löslichkeit des Wasserstoffs im Eisengitter. Berg- u. hüttenmänn. Monatsh. montan. Hochsch. Leoben 86, 129–132, 1938. (Berlin.) [S. 266.] **Werner.*

Robert B. Jacobs. X-ray diffraction of substances under high pressures. Phys. Rev. (2) 54, 325–331, 1938, Nr. 5. (Res. Lab. Phys. Harvard Univ. Cambridge, Mass.) [S. 264.] *Widemann.*

B. E. Warren und J. Biscoe. Fourieranalyse von Röntgendigrammen von Natrium-Kieselsäuregläsern. Journ. Amer. ceram. Soc. 21, 259–265, 1938. (Cambridge, Mass., Dep. Phys. Inst. Technol.) Röntgenographischer, mit an Steinsalz monochromatisierter $\text{Mo K}\alpha$ -Strahlung wurden Natrium-Kieselsäuregläser mit steigendem Na_2O -Gehalt untersucht. Die erhaltenen Diagramme wurden mikrophotometriert und hieraus die Intensitätskurven hergeleitet. Die Aufklärung der Struktur geschah mittels Fourier-Analyse und Aufstellung der radialen Verteilungskurven. Es ergab sich die folgende Strukturordnung: Jedes Si-Atom ist tetraedrisch von je 4 O-Atomen in einem Abstand von $1,62 \text{ \AA}$ umgeben. Ein Teil der O-Atome ist an 2 Si-Atome, ein Teil nur an 1 Si-Atom gebunden. Die Na-Atome besetzen freie Stellen in dem Si-O-Netzwerk und sind im Durchschnitt von etwa 6 O-Atomen in einem Abstand von $2,35 \text{ \AA}$ umgeben. Diskrete Moleküle der Form SiO_2 , Na_2O , $\text{Na}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ und Na_2SiO_3 treten in dem Gitter nicht auf. Aus den Untersuchungen geht einwandfrei hervor, daß eine nichtkristalline Struktur vorliegt. **Gottfried.*

F. C. Blake. Order versus disorder in ternary structures including certain spinels. Journ. Chem. Phys. 6, 630–635, 1938, Nr. 10. (Univ. Columbus, Ohio.) Nach Barth und Posnjak hat $\text{Li}_2\text{Fe}_2\text{O}_4$ eine Struktur, in der O die Na-Position des Steinsalzgitters besetzt, während Li und Fe statistisch über die Cl-Plätze verteilt ist. Verff. zeigt, daß man in einer Zelle mit achtfacher Kantenlänge eine geordnete Li-Fe-Anordnung angeben kann, die mit den beobachteten Röntgenintensitäten in bester Übereinstimmung steht, also keine Überstrukturlinien von merklicher Intensität liefert. *Gustav E. R. Schulze.*

F. E. Haworth. An X-ray test of superstructure in FeNi_3 . Phys. Rev. (2) 54, 313, 1938, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Streukurven der Photogramme nahe den Absorptionskanten von Ni und Fe zeigen, daß Fe- $K\beta$ -Strahlung die stärkste Überstrukturlinie gibt und Rechnungen zeigen, daß

der Reflex (321) einer völlig geordneten Struktur ungefähr $\frac{1}{7}$ der Intensität von derjenigen von (222) hat. Die gepulverten Proben mit 70 % Ni, gegläht bei 1000°, angelassen bei 425°, wurden in einer Fokussierungskammer in die vom NaCl-Kristall monochromatisierte Fe-K β -Strahlung gesetzt und 100 Stunden beleuchtet. Es erscheinen keine Überstrukturlinien, obgleich sie bei β -Messung auf gleiche Weise leicht entdeckt wurden. Dies zeigt, daß nahe FeNi₃ kein größerer Bereich des geordneten Zustandes besteht.

Widemann.

K. Banerjee and Abdul Haque. Space-group of creatinine. Ind. Journ. Phys. 12, 183–194, 1938, Nr. 3. (Imp. Coll. Sc. and Technol. London.) Aus Röntgenschwundkristall- und Schwenkaufnahmen bestimmen die Verf. die kristallographisch wichtigen Daten von Creatinin, das eine einfache heterozyklische Ringverbindung von großem biologischem Interesse ist. Creatinin gehört der monoklinen prismatischen Klasse an mit einem Achsenwinkel von $\beta = 110^\circ 36'$ und den Abmessungen der Elementarzelle von $a = 14,86$; $b = 13,14$; $c = 5,85$ Å. Die Elementarzelle enthält acht Moleküle. Als Raumgruppe wird $C_{2h}^2/P2_1m$ genannt.

Nitka.

G. D. Preston. The diffraction of X-rays by age-hardening aluminium copper alloys. Proc. Roy. Soc. London (A) 167, 526–538, 1938, Nr. 931. (Nat. Phys. Lab.) Die Arbeit beschäftigt sich mit gewissen Eigenheiten der Beugungsspektren von Einkristallen der Al-Legierungen mit 4 % Cu, in der Hoffnung, den der Härtung durch Alterung vorangehenden Vorgang der Ausscheidung von CuAl₂ aufklären zu können. Selbst hergestellte Legierungen wurden ausgeschmiedet und zu Draht von 1 mm Durchmesser ausgezogen. Stücke desselben bei 500° gegläht ergaben Einkristalle von genügender Länge für die Dreh- und Laue-Aufnahmen. Für diese wurden Einkristalle während 26 Tagen bei 150° oder 10 Stunden bei 200° gealtert. Die Beugungsflecke dieser Proben sind im Drehdiagramm von zwei oder drei schwachen aber scharfen Sonderflecken begleitet. Sie erscheinen im Zustand höchster Härte und verschwinden bei Überschreiten dieses Maximums. Messungen an (5 1 1)- und (3 3 3)-Reflexen zeigen das gleichzeitige Auftreten von Kristallen mit $a = 4,04$ Å neben $a = 4,033$ Å. Die Flecken der ersteren Größe sind aber schwach und diffus. Proben, die Monate bei Raumtemperatur gealtert wurden, zeigen Interferenzflecken der festen Lösung begleitet von Linien, welche durch die bereits erwähnten Sonderflecken laufen. Als vorläufiges Ergebnis der mit diesen Erscheinungen angestellten Betrachtungen wird gefolgert, daß die Altershärtung mit der Absonderung von Cu-Atomen auf den (100)-Ebenen verbunden ist, wie bereits von Desch angedeutet wurde. Die beobachteten Effekte gleichen den von Laves und Niewenkamp mitgeteilten, welchen sie als Ursache die Bildung einer zweidimensionalen Überstruktur im Ni₃As₂, welches eben zur Untersuchung stand, beilegen. Die Effekte stehen sicher in Beziehung zu der von Wassermann und Weerts entdeckten intermediären Phase. Es ist schwierig zu sagen, ob dieser Zustand ein- oder zweiphasig ist. Vorher scheint das Kupfer noch in Lösung zu sein, Stellen des Aluminiumgitters zu besetzen. Die Kupfermenge ist im Bereich der beginnenden Absonderung zu gering für den Nachweis von CuAl₂. Der intermediäre Zustand scheint dem der von Bradley und Taylor 1938 beschriebenen Fe-Ni-Al-Legierung zu gleichen, deren hohe Koerzitivkraft ebenso wie die Alterungshärte des Duraluminiums ein Ausdruck derselben Struktur zu sein scheinen.

Widemann.

F. Kirchner und H. Cramer. Über die submikroskopische Zwillingsbildung bei einigen Metallen. Ann. d. Phys. (5) 33, 138–142, 1938, Nr. 2. (Phys. Inst. Univ. Köln.) Bei auf NaCl-Spaltflächen aufgewachsenen Metallschichten werden mittels Elektronenstrahlen außer den normalen auch irreguläre Interferenzen gefunden, auch dann, wenn die Metallschichten auf Cu-Kristallen in

Vakuum oder elektrolytisch niedergeschlagen werden, also immer, wenn flächenzentrierte Metalle in dünner Schicht orientiert aufwachsen. Sie sollten dann gelegentlich auch an natürlichen Kristallen auftreten, was sich an einem natürlichen Cu-Kristall an geätzter Oberfläche bestätigen ließ. Die irregulären Interferenzpunkte werden durch submikroskopische Zwillingsbildung verursacht. Beim Niederschlag entstehen zunächst sehr kleine Kriställchen, parallel zum Gitter der Unterlage. Bei weiterem Wachsen zeigt sich die Tendenz zur Zwillingsbildung. Sie führt zu vier neuen, von der ursprünglichen und untereinander verschiedenen Orientierungen, an denen wieder Zwillingsausbildung stattfindet. Insgesamt sind 16 neue Orientierungen entstanden. Da bei weiterem Wachsen der Schichtdicke die Intensität der irregulären Interferenzen abnimmt, ist hieraus eine allmähliche Rückkehr zur primären Kristallorientierung zu folgern.

Widemann.

R. Fricke, W. Dürr und E. Gwinner. Eine thermochemische und röntgenographische Erfassung des Hedvall-Effektes. Naturwissensch. 26, 500, 1938, Nr. 30. (Lab. anorg. Chem. T. H. Stuttgart.) Unter Hedvall-Effekt versteht man die Erscheinung, daß feste Körper bei allotropen Umwandlungen vorübergehend einen Zustand besonders hoher Reaktionsfähigkeit durchschreiten. Durch eine thermochemische und röntgenographische Untersuchung an $\text{ZnO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ und einigen Mischungen kann gezeigt werden, daß regelmäßige Gitterstörungen der in fester Phase sich bildenden Kristallkeime eine wesentliche Rolle bei diesem Effekt spielen.

Nitka.

S. R. Das. A study of sulphur allotropes by the X-ray diffraction method. Ind. Journ. Phys. 12, 163—181, 1938, Nr. 3. (Univ. Calcutta.) Von Schwefel existieren zahlreiche allotrope Modifikationen, sowohl kristalliner als auch amorpher Natur. Der Verf. berichtet in der vorliegenden Arbeit über eine systematische Untersuchung auf röntgenographischem Wege unter den verschiedensten physikalischen Bedingungen. Unter den kristallinen Phasen sind der orthorhombische (α -Phase) und der monokline Schwefel (β -Phase) zu nennen, unter den amorphen Phasen die Schwefelmilch, der kolloidale Schwefel, sowie der weiße und der plastische Schwefel, weiterhin der flüssige Schwefel, bei dem auch zwei Phasen (eine in CS_2 lösliche und eine in CS_2 unlösliche) vorkommen sollen. Die Debye-Scherrer-Kammer für die Röntgenaufnahmen war für höhere und für tiefere Temperaturen, letzteres mit Hilfe von festem CO_2 , eingerichtet. Es zeigte sich, neben den bekannten zu erwartenden Ergebnissen, bei der Untersuchung des weißen Schwefels, daß diese Modifikation, die bisher als amorph gegolten hat, kristallin ist und ähnlich der α -Phase kristallisiert. Bei Erwärmung bis auf 88°C wandelt er sich langsam und vollständig in die α -Phase um. Zahlreiche Ergebnisse über Umwandlungspunkte bei hohen und tiefen Temperaturen, über Kristall- und Kornwachstum werden mitgeteilt, deren Einzelheiten der ausführlichen Originalarbeit entnommen werden müssen.

Nitka.

J. Bardeen. Compressibilities of the alkali metals. Journ. Chem. Phys. 6, 372—378, 1938, Nr. 7. (Harvard Univ. Cambridge, Mass.) [S. 324.]

Henneberg.

I. Kusnetzow und Ju. Terminassow. Erklärung der Rolle der Translation und Verdrehung beider plastischen Verformung. Journ. techn. Phys. (russ.) 7, 1979—1989, 1937. (Leningrad, Lab. phys. Metallkde.) Aus der Röntgenuntersuchung an plastisch verformtem Al nach der Methode von Komar ergibt sich, daß die Verwaschenheit von Laue-Reflexen in der Hauptsache nicht durch lokale Orientierungsänderungen sondern durch eine fortschreitende makroskopische Orientierungsänderung infolge ungleichmäßiger Ver-

teilung der Verformung bedingt ist. Aus der Verteilung der plastischen Verformung kann die Verwaschung quantitativ errechnet werden. Röntgenaufnahmen an gebogenen NaCl-Kristallen liefern entweder ein Bild, das sich von demjenigen nicht gebogener Kristalle nicht unterscheidet oder ungleichmäßig geschwärzte verzerrte Laue-Reflexe. Diese Befunde lassen sich durch translatorische Verschiebung der Kristalle während der Verformung erklären.

*R. K. Müller.

J. D. Bernal. Geometrical factors in reactions involving solids. Trans. Faraday Soc. 34, 834—839, 1938, Nr. 3. An Hand eines umfangreichen kristallographischen, chemischen und röntgenstrukturellen Materials wird von dem Verf. die Frage der Strukturänderungen im festen Zustand behandelt. Dabei werden die verschiedenen Formen der Reaktionen im festen Zustand systematisch behandelt und verschiedene einfache Gesetzmäßigkeiten abgeleitet, die zu einem weitgehenden geometrischen Verständnis der den Reaktionen im festen Zustand zugrunde liegenden Strukturumwandlungen führen. Im besonderen erweist es sich, daß zwei in ihrem ganzen Verhalten stark unterschiedliche Gruppen von im festen Zustand verlaufenden Reaktionen existieren, entsprechend dem Umstand, daß die eine Gruppe von Reaktionen allein auf Platzwechselvorgänge der reagierenden Atome zurückgeführt werden kann, während bei der zweiten Gruppe von Reaktionen neben Lagenveränderungen der Atome im Gitter auch chemische Bindungen aufgebrochen und durch Bindungen zwischen anderen Atomen ersetzt werden müssen. Zur Entscheidung der Frage, ob eine bestimmte Reaktion ohne Zerstörung der Bindungen auf dem Wege von Platzwechselvorgängen statthaben kann, werden von dem Verf. eine Reihe von zweidimensionalen Strukturmodellen herangezogen. Auf Grund seiner Untersuchungen formuliert der Verf. ein für alle betrachteten Reaktionen gültiges geometrisches Prinzip, wonach die Umwandlungen unter gegebenen Umständen stets so verlaufen sollen, daß der Übergang von der Anfangs- in die Ausgangsstruktur mit einem Minimum von Lageveränderungen der Atome verbunden ist.

Bomke.

F. M. Jaeger. Messung der Oberflächenspannung von Salz- und Metallschmelzen bei hohen Temperaturen. Chem. Weekbl. 31, 641—646, 1937. (Nach einem Referat aus „Chem. Zentralblatt“ 1938, Ref.: Lutz.) Im Zuge einer Untersuchung der Temperaturabhängigkeit der Oberflächenspannung hat der Verf. eine in dem Temperaturgebiet von -100 bis $+1650^{\circ}\text{C}$ gleichermaßen gut anwendbare Methode der Oberflächenspannungsbestimmung entwickelt, bei welcher der Druck gemessen wird, der in im Innern der zu untersuchenden Flüssigkeit befindlichen Gasblasen beim Platzen dieser Blasen herrscht. Mittels einer von Cantor und Schrödinger aufgestellten Beziehung kann dann aus diesem Druck der Gasblasen die Oberflächenspannung der Flüssigkeit erhalten werden. Als Gas dient dabei N_2 oder ein Edelgas, als Gefäßmaterial Platin. Im besonderen berichtet der Verf. über Messungen der Oberflächenenergie von verschiedenen Metall- und Salzschnmelzen, die nach dieser Methode ausgeführt wurden. In allen untersuchten Fällen ergab sich, daß der Wert $d\gamma/dT$ stets negativ ist und daß im allgemeinen keine lineare Beziehung zwischen γ bzw. η und T besteht. Es folgt daraus, daß die spezifische Wärme der Flüssigkeitsoberfläche nicht identisch ist mit der spezifischen Wärme des Flüssigkeitsinneren. Diese Erscheinungen werden von dem Verf. im Hinblick auf die elektrostatischen Kräfte zwischen den Flüssigkeitsionen sowie im Hinblick auf Assoziationsvorgänge auch theoretisch diskutiert. Aus dem Überwiegen der einen oder der anderen Wirkung können die unterschiedlichen Verhältnisse bei den Salzschnmelzen und flüssigen Metallen einerseits, den organischen Flüssigkeiten andererseits, erklärt werden.

Bomke.

F. E. Bartell and Lewis E. Lloyd. Alteration of adsorption properties of charcoal: Activation of charcoal in different gases at different temperatures. Journ. Amer. Chem. Soc. **60**, 2120—2125, 1938, Nr. 9. (Chem. Lab. Univ. Michigan.) Die Adsorption von Benzin-Alkohollösungen durch bei verschiedenen Temperaturen und verschiedenen Gasen (O_2 , O_3 , NO , CO_2 , Wasserdampf) aktivierte Holzkohle zeigt, daß man je nach den Aktivierungsbedingungen organophile bis hydrophile Kohlen erhalten kann, die in ihren Adsorptionseigenschaften der Kieselsäure ähnlich sind. Die organophile bei 1000° aktivierte Kohle gibt in Wasser suspendiert positiv und negativ geladene Teilchen und zeigt Säureadsorption. Die bei 400° aktivierte, schwächer organophile Kohle gibt in Wasser suspendiert nur negativ geladene Teilchen und zeigt basische Adsorption. Die bei 150° aktivierte Kohle ist in ihren Adsorptionseigenschaften der Kieselsäure ähnlich und bildet in Wasser suspendiert nur negativ geladene Teilchen. Diese Kohle zeigt sowohl saure als basische Adsorption. *Erich Hoffmann.*

Gerhard Schmid und Elmer C. Larsen. Hochfrequenzleitfähigkeit von Kolloidelektrolyten. IV. Untersuchung des Übergangs vom molekulardispersen zum kolloiden Zustand an seifenähnlichen Solen. ZS. f. Elektrochem. **44**, 651—658, 1938, Nr. 9. (Lab. phys. Chem. u. Elektrochem. T. H. Stuttgart.) Zur Klärung der Frage, inwieweit Kolloidelektrolyte als starke Elektrolyte aufgefaßt werden können und ihr Verhalten durch die Wirkung interionischer, elektrostatischer Kräfte zu erklären ist bzw. inwieweit chemische Kräfte, unvollständige elektrolitische Dissoziation, Komplexbildung usw. zur Erklärung herangezogen werden müssen, wurde die Hochfrequenzleitfähigkeit (bei 12 und 20 m Wellenlänge) einiger Lösungen von dodecylschwefelsaurem Na, Cetylpyridiniumchlorid, Natriumoleat, arabinsaurem K bzw. Ca gemessen. Im Gebiete des Überganges von molekulardispersen zu kolloidalem Zustand ergab sich ein steiler Anstieg des Hochfrequenzeffekts, der durch die prozentische Zunahme der Leitfähigkeit bei Verwendung von Hochfrequenz dargestellt wird. Dieser Effekt, der nur durch das Auftreten starker interionischer Kräfte erklärt werden kann, steht in Widerspruch zu der von Mc Bain und Lottermoser vertretenen chemischen Auffassung und spricht dafür, daß die erwähnten Salze bis ins kolloide Gebiet hinein als starke Elektrolyte mit hochgeladenen Ionenmicellen aufzufassen sind. *v. Steinwehr.*

M. F. Kasanski. Bestimmung der mittleren Teilchengröße in kolloidalen Metallösungen durch Messung der Lichtabsorption in zwei Farben des monochromatischen Lichtes. Journ. phys. Chem. (russ.) **11**, 546—554, 1938. (Kiew, Inst. f. Ledererzeugung.) Zur Bestimmung der Teilchengröße von Ag-Solen ermittelt Verf. mit Hilfe einer Photozelle den Dispersitätskoeffizienten $DQ = (k_{\lambda_1}/k_{\lambda_2}) = (\lg J_0 - \lg J_1)/(\lg J'_0 - \lg J'_1)$. k_{λ_1} , k_{λ_2} Absorptionskoeffizienten für die Wellenlänge λ_1 , λ_2 , J_0 , J'_0 Lichtstärke vor der Absorption durch die kolloidale Lösung, J_1 , J'_0 Lichtstärke nach der Absorption. Die Abhängigkeit des DQ vom Teilchenradius wird mit Hilfe der Mie'schen Theorie berechnet. **Erich Hoffmann.*

O. Kratky und P. Platzek. Zum Deformationsmechanismus der Faserstoffe VI. Die Doppelbrechung der Hermans'schen Hydratzellulosegele. Kolloid-ZS. **84**, 268—275, 1938, Nr. 3. (I. Chem. Univ.-Lab. Wien.) [S. 352.] *Bomke.*

Tominosuke Katsurai und Kazuo Yanasaki. Über die Entstehung ferromagnetischer Gele und einige verwandte Erscheinungen. Kolloid-ZS. **84**, 311—314, 1938, Nr. 3. (Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo; Anorg. Abt.

(Chem. Inst. Univ. Tokyo.) Durch Zerreiben von $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$, $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$, $\text{MnSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$, $\text{NiSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$, $\text{CdSO}_4 \cdot 8 \text{H}_2\text{O}$, HgSO_4 und $(\text{UO}_2)_2 \text{SO}_4 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$ mit $\text{FeCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ werden ferromagnetische Gele erhalten. Erhitzt man auf 180° , so entstehen Niederschläge, die in ihrem Aussehen weder Hämatit noch Magnetit ähnlich sehen. Durch Zusammengießen von FeSO_4 , FeCl_3 - und NaOH -Lösungen entstehen Eisenoxyde, die magnetisch sind. Je nach der Weise, in welcher die Lösungen gemischt werden, entstehen Niederschläge von verschiedenen magnetischen Eigenschaften. Die beim Mischen von Ferro und Ferrisalzlösungen entstehenden Farbänderungen werden photometrisch gemessen und diskutiert.

Erich Hoffmann.

J. A. Crowther. Effect of increasing doses of X-radiation on colloidal gold. *Nature* **142**, 569, 1938, Nr. 3595. (Dep. Phys. Univ. Reading.) Vor kurzer Zeit konnte über Versuche berichtet werden, die eine periodische Veränderung des elektrokinetischen Potentials bei gleichmäßig anwachsender Röntgenstrahlendosis aufzeigten. Die neuen Versuche zu dieser Frage erstreckten sich auf Goldsole. Bei Röntgenstrahlendosen von 4,9 bis zu 5,8 r zeigte sich eine starke Koagulation, während bei höheren Dosen (bis zu etwa 13 r) keinerlei Fällungseffekte gefunden werden konnten. Bei noch höheren Dosen scheint eine Koagulationsperiode einzusetzen. Ultramikroskopische Beobachtungen zeigen, daß die Dosen, die eine Koagulation erzeugen, mit der größten Erniedrigung des elektrokinetischen Potentials zusammenfallen. Weitere Versuche, die sich als vollkommen reproduzierbar erweisen, gelten der Suche nach der kleinsten diesen Effekt verursachenden Dosis.

Nitka.

William J. Archibald. The process of diffusion in a centrifugal field of force. *Phys. Rev.* (2) **53**, 746—752, 1938, Nr. 9. (Univ. Virginia, Charlottesville.) [S. 272.]

Fürth.

Walther Krauß. Über die katalytische Oxydation von Ammoniak an Platin bei kleinen Drucken. *ZS. f. phys. Chem.* (B) **39**, 83—100, 1938, Nr. 2. (Phys.-chem. Inst. Univ. Berlin.) Die Arbeit knüpft an frühere Untersuchungen von Bodenstern und Büttner über den Mechanismus der Ammoniakverbrennung an. Die Versuchsanordnung wird beschrieben. Die ausfrierbaren und die nicht ausfrierbaren Gase werden untersucht. Angaben älterer Autoren werden bestätigt. N_2O entsteht nicht, alles NO erscheint als NH_3O und HNO_2 . Werden die Reaktionsprodukte nicht an der Wand des Reaktionsgefäßes, sondern erst später in einer besonderen Gasfalle ausgefroren, so zeigt sich, daß das Hydroxylamin fast völlig verschwunden, dagegen der Gehalt an salpetriger Säure entsprechend gestiegen ist. Verf. schließt daraus, daß die Bildung der salpetrigen Säure — gemindert zu einem erheblichen Teil — im Gasraum und nicht nur auf der Katalysatoroberfläche erfolgt. Bei der Bildung von Hydroxylamin lehnt Verf. das von anderer Seite angenommene Primärprodukt NH ab und hält die katalytisch geleitete Reaktion $\text{NH}_3 + \text{O} = \text{NH}_3\text{O}$ für die Primärreaktion.

Dede.

Alfred v. Nagel. Über die katalytische Oxydation von Ammoniak an Platin und an oxydischen Katalysatoren. *ZS. f. phys. Chem.* (B) **41**, 71—74, 1938, Nr. 1. (I. G. Farbenind. Forsch.-Lab. Oppau.) Verf. nimmt Stellung zu der Arbeit von Walther Krauß (s. vorst. Ref.). Er deutet die bisher vorliegenden experimentellen Befunde nach dem von ihm vorgeschlagenen Reaktionsschema. (Übersicht d. Verf.)

Dede.

Joseph W. Ellis and Jean Bath. Alterations in the near infra-red absorption spectra of water and of protein molecules when

water is bound to gelatin. Phys. Rev. (2) **54**, 236, 1938, Nr. 3. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Calif. Los Angeles.) [S. 360.] *Henrici.*

Lothar Meyer. The surface reaction of graphite with oxygen carbon dioxide and water vapour at low pressure. Trans. Faraday Soc. **34**, 1056—1061, 1938, Nr. 8. (Linde AG. Höllriegelskreuth b. München.) Verf. berichtet über Untersuchungen der Oberflächenreaktionen von heißem Graphit mit Sauerstoff, Kohlendioxyd und Wasserdampf. Zur Vermeidung von Störungen durch sekundäre Reaktionen wurde bei sehr niedrigem Druck ($5 \cdot 10^{-2}$ mm) gearbeitet. Bei Sauerstoff ergaben sich, je nach Temperatur des Graphits, zwei verschiedene Reaktionen: Bei Temperaturen bis zu etwa 1250°C herauf verläuft die Reaktion nach der Gleichung $4\text{C} + 3\text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + 2\text{CO}$, wobei die Aktivierungswärme 20,30 kcal beträgt; bei Temperaturen von mehr als 1550°C dagegen verläuft die Reaktion nach der Gleichung $3\text{C} + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{CO}$, wobei die Aktivierungswärme 70 kcal beträgt. Bei dieser letztgenannten Reaktion erweist sich die Bildung von CO und CO_2 als unabhängig vom Reaktionsdruck. Ebenfalls druckunabhängig ist die Reaktion zwischen Graphit und CO_2 , jedoch ist die Absolutmenge des bei dieser Reaktion gebildeten CO sehr viel geringer als bei der Sauerstoffreaktion. Schließlich wurde von dem Verf. auch noch die Einwirkung von Wasserdampf auf heißen Graphit untersucht. Die Reaktionsgleichung ist in diesem Fall $\text{C} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + \text{H}_2$, bei einer Aktivierungswärme von etwa 90 kcal. Eine intermediäre CO_2 -Bildung findet dabei aber nicht statt. Abweichend von diesen Befunden war früher von M. A. Mayer bei um 1000° niedrigeren Reaktionstemperaturen eine 100- bis 1000 mal größere Reaktionsausbeute gefunden worden. Dieser frühere Befund kann von dem Verf. auf eine sekundäre Reaktion zwischen dem CO und H_2 sowie auf das bei niedrigen Temperaturen bekannte Vorhandensein von aktiven Stellen auf der Graphitoberfläche zurückgeführt werden. *Bomke.*

Hans Eggers und Walter Peter. Das Zustandsdiagramm Eisen—Niob. Mitt. Kaiser Wilhelm-Inst. f. Eisenf. Düsseldorf **20**, 199—203, 1938, Lief. 15. (Abh. 357); auch Diss. W. Peter, Göttingen 1938, 1. Teil. [S. 287.] *Leon.*

Hans Eggers und Walter Peter. Die Eisenecke im Zustandsdiagramm Eisen—Niob—Kohlenstoff unterhalb 1050° . Mitt. Kaiser Wilhelm-Inst. f. Eisenf. Düsseldorf **20**, 205—211, 1938, Lief. 15 (Abh. 358); auch Diss. W. Peter, Göttingen 1938, 2. Teil. [S. 288.] *Leon.*

Heinrich Lange und Karl Mathieu. Eine magnetische Waage für Sättigungsmessungen. Die Sättigungswerte von Zementit und Kohlenstoffstählen in Abhängigkeit von Temperatur und Vorbehandlung. Mitt. Kaiser Wilhelm-Inst. f. Eisenf. Düsseldorf **20**, 239—246, 1938, Lief. 18 (Abh. 361). [S. 338.] *Dede.*

Frederick Mark Becket. Über die Allotropie von nichtrostenden Stählen. Metals Technol. **5**, Nr. 4, Techn. Publ. Nr. 925, 22 S., 1938. Es wird die Allotropie der „rostbeständigen Stähle“, womit im allgemeineren Sinne alle Stähle mit mehr als 11,5 % Cr bezeichnet werden, im allgemeinen und die Allotropie im Zusammenhang mit der Korngrenzenkorrosion, mit der Sprödigkeit im Temperaturgebiet um 475° und im Zusammenhang mit der α -Phase behandelt. Aus den Ergebnissen der Untersuchungen geht hervor, daß bei reinen Cr-Stählen mit sehr geringem C-Gehalt und Gehalten bis zu etwa 30 % Cr der Ferrit die einzige allotrope Phase ist. Mit steigendem C-Gehalt tritt bei höheren Temperaturen Austenit auf und es erscheinen die üblichen Zerfallsprodukte des Austenits. Übersteigt der Cr-Gehalt etwa 20 %, so tritt bei 475° Sprödigkeit auf, die wahrscheinlich durch

Ausscheidung verursacht wird, über deren Natur noch nichts bekannt ist. Steigt der Cr-Gehalt auf etwa 30 %, so tritt eine neue Phase, die σ -Phase, auf, die nur bei verhältnismäßig niedrigen Temperaturen beständig ist. Durch Zusatz von austenitbildenden Bestandteilen entstehen Zweiphasenlegierungen, bei denen mit zunehmendem Austenit der Ferrit abnimmt. Bei weiteren Zusätzen an austenitbildenden Elementen entsteht ein Werkstoff, der bei hohen Temperaturen sowie bei Raumtemperatur nach geeigneter Wärmebehandlung völlig oder fast ganz austenitisch ist. Die Wirkungsweise von Nb als Ferrit- und Carbidgebildner ist heute geklärt; auch ist bekannt, daß bei Zusatz von Nb der Ni- und Mn-Gehalt etwas erhöht werden muß.

*Franken.

A. Burkhardt. Zusammenhänge zwischen Verarbeitbarkeit und Kristallstruktur von kubischen und hexagonalen Werkstoffen. Metallwirtsch. 17, 1083—1087, 1938, Nr. 41. (Bergwerksges. Georg v. Giesches Erben, Metallabt. Berlin.) Dede.

W. Koch und P. Röntgen. Über den Einfluß von Beryllium auf Messing-Legierungen. I. Gefügeuntersuchungen. Metallwirtsch. 17, 997—1003, 1938, Nr. 38. Die vorliegenden Untersuchungen sollen einen Beitrag zur Klärung des Vorganges der „Aushärtung“ bei Dreistofflegierungen liefern, und zwar am Beispiel Beryllium-Messing. Außerdem hatten sie das praktische Ziel festzustellen, ob infolge der gegenüber binären Mischkristallen meist verringerten festen Löslichkeit für den Einzelbestandteil in Mehrstoff-Mischkristallen gegebenenfalls schon geringere Berylliumkonzentrationen zur Erzielung von Festigkeitsbestwerten ausreichen, als in den Zweistoff-Beryllium-Bronzen erforderlich sind. Die Gießbarkeit der Legierungen war gut; Zinkabbrand und Lunkerbildung wurden mit steigendem Berylliumgehalt geringer. Die Gefügeuntersuchungen ergaben, daß mit steigendem Be-Zusatz eine außerordentlich starke Kornverfeinerung verbunden ist. Es tritt eine starke Verschiebung der $\alpha/\alpha + \beta$ - und $\alpha + \beta/\beta$ -Phasengrenzlinien im System Kupfer—Zink zu kupferreicheren Konzentrationen ein. Be verringert die Löslichkeit des $\alpha + \beta$ -Mischkristalls für Kupfer noch stärker als Aluminium. In Legierungen mit α -Grundmasse wurden zwei neue Phasen festgestellt, eine bläulichrote, körnige und eine hellere, die in fast peritektischer Anordnung die Körner umhüllt und deren Menge mit abnehmendem Kupfergehalt steigt. Bei reiner β -Grundmasse ist nur die körnige Phase vorhanden. Mit steigender Abschrecktemperatur ist Eiformung und Inlösungsgehen der Sonderbestandteile festzustellen.

Wittum.

W. Koch und P. Röntgen. Dasselbe. II. Aushärtungs- und mechanisch-technologische Untersuchungen. Ebenda S. 1022—1028, Nr. 39. (Inst. f. Metallhüttenw. T. H. Aachen.) Die in der ersten Mitteilung (vgl. vorstehendes Ref.) untersuchten Legierungen werden im Gußzustand und nach Wärmebehandlung auf Brinellhärte, Festigkeit und Dehnung geprüft. Die Ergebnisse sind in Raumschaubildern wiedergegeben. Im Gußzustand tritt durch zunehmenden Berylliumzusatz eine beträchtliche Härtesteigerung ein, bei gleicher Be-Menge härtet der α -Mischkristall stärker als der β -Mischkristall. Im weichegeglühten Zustand ergibt sich eine Steigerung von Härte und Festigkeit bei abnehmender Dehnung. Die Werte des Be-haltigen Messings sind denen der Befreien Legierungen beträchtlich überlegen. Infolge mit der Temperatur veränderlicher Löslichkeit des Berylliums im α -Mischkristall ist die Voraussetzung für die Aushärtbarkeit der Legierungen mit vornehmlich α -Grundmasse gegeben; die im β -Gebiet liegenden Legierungen härten nicht aus. Infolge der stärksten Gitterverspannung durch gleichzeitige Sättigung mit Zink und Beryllium werden die höchsten Härtewerte in den der $\alpha/\alpha + \beta$ -Phasengrenzlinie unmittelbar benachbarten

Legierungen erreicht. Die Korrosionsbeständigkeit erfährt durch Beryllium keine Verschlechterung. *Wittum.*

P. Röntgen und H. Winterhager. Über den Einfluß der Schmelzbedingungen auf die Struktur und die mechanischen Eigenschaften von Umschmelz-Aluminium-Legierungen. Metallwirtsch. 17, 1045—1052, 1938, Nr. 40. (Inst. f. Metallhüttenw. T. H. Aachen.) Im Zusammenhang mit der Frage der metallurgischen Aufbereitung von minderwertigen Allmetallen der Leichtmetallindustrie wird die Möglichkeit der Raffination solcher Umschmelz-legierungen untersucht. Es wird eine Übersicht über die in der Zeit von 1930 bis 1938 erteilten Patente ohne kritische Stellungnahme und über das im selben Zeitabschnitt veröffentlichte Schrifttum gegeben. Der Einfluß von Fluß- und Reinigungsmitteln auf die Struktur und die mechanischen Eigenschaften von Legierungen der Gattungen Al—Cu—Mg, Al—Mg und Al—Cu—Ni werden an Hand von Untersuchungen der Mikro- und Makrostruktur, der Walzbarkeit und der statischen Festigkeitseigenschaften geprüft. Auch der Einfluß der Ofenart wird untersucht. Es zeigt sich, daß das Einschmelzen im Hochfrequenzofen ohne weitere Reinigungsmaßnahmen eine raffinierende Wirkung hat. Von den Reinigungsmitteln sind im allgemeinen Chlorgas und Stickstoff am wirksamsten. Überraschend ist die hohe reinigende Wirkung von Bleichlorid, wobei für Legierungen der Gattung Al—Si—Mg eine Abhängigkeit der Festigkeit von der zugesetzten Bleimenge festgestellt wurde, derart, daß bei einem Bleigehalt von rund 0,08 % ein Bestwert auftritt. *Wittum.*

M. Auwärter und K. Ruthardt. Physikalische und chemische Erscheinungen bei der Berührung von Gasen mit Metalloberflächen, insbesondere mit dünnen Schichten. ZS. f. Elektrochem. 44, 579—585, 1938, Nr. 9. (Metallogr. Lab. Heraeus Hanau.) Die Einwirkung von Gasen auf Edelmetalle wurde an dünnen, im Hochvakuum aufgebrauchten Edelmetallschichten geprüft. Die Wechselwirkung wurde dabei mittels der Änderung des elektrischen Widerstandes verfolgt und die Art der Änderung mittels optischer Messungen der Absorption untersucht. Dabei konnte gefunden werden, daß sich bei bestimmten Temperaturen chemische Verbindungen zwischen den Gasen und den Metallen bilden. Die Untersuchungen wurden hauptsächlich an Platin und Palladium, dann auch mit Rhodium und Iridium durchgeführt. Als Gase wurden Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff verwendet. Die Untersuchungen sollen noch mit anderen Gasen und in einem größeren Temperaturgebiet fortgeführt werden. *Ruthardt.*

F. Tödt. Die Bildung von Wasserschichten an der Grenzfläche fest-gasförmig und ihr Einfluß auf die Metallauflösung. ZS. f. Elektrochem. 44, 578—579, 1938, Nr. 9. (Charlottenburg.) Verf. stellt fest, daß an sehr vielen Metallen eine Wasserhaut oberflächlich gebunden ist, auch wenn die Luftfeuchtigkeit verhältnismäßig gering ist. Am Eisen wurde der Einfluß dieser Haut auf die Korrosion geprüft. Dabei wurde festgestellt, daß eine Wasserhaut auf die Lösungsgeschwindigkeit sowohl verzögernd als auch beschleunigend wirken kann. *Ruthardt.*

T. F. Wall. Beeinflussung magnetischer Eigenschaften durch Oberflächenbehandlung. Engineer 165, 667—669, 701—702, 1938. (Sheffield, Univ.) Im Anschluß an frühere Arbeiten über den Einfluß der Oberflächengröße auf die magnetischen Eigenschaften dünner Fe- und Ni-Drähte werden die Möglichkeiten einer Beeinflussung dieser Eigenschaften durch eine geeignete Oberflächenbehandlung untersucht. Ni-Drähte werden elektrolytisch verkupfert und danach im H₂-Strom bei Temperaturen kurz oberhalb des Fadens des Cu

geglüht. Auf röntgenographischem Wege wird der Nachweis erbracht, daß das Cu in der Oberfläche aufgelöst ist. Durch diese Behandlung nimmt die Permeabilität der Drähte zu, die Koerzitivkraft nimmt ab, die Remanenz wird nur wenig geändert. Die Permeabilität zeigt bei einer Drahtstärke von etwa 1,5 mm ein Maximum von etwa 6800 μ gegenüber 3100 μ bei dem nicht verkupferten Draht. Die Remanenz ist bei den größeren Drahtstärken (3,1 mm) bei den unverkupferten Drähten etwas geringer als bei den verkupferten Drähten. Der spezifische Widerstand der unverkupferten Drähte ist praktisch unabhängig von der Drahtstärke, der der verkupferten Drähte zeigt eine leichte Abhängigkeit von der Drahtstärke. Der Young-Modul der 3,9 mm-Drähte liegt um etwa 50% höher als der der 0,8 mm-Drähte. Der Einfluß des Cu-Überzuges auf den Young-Modul ist nur gering. Die Armcoeisendrähte wurden mit einem Überzug von Mn versehen, das durch ein besonderes Spritzverfahren aufgebracht wurde. Die Glühung der Mn-Drähte erfolgte bei 1320° im H₂-Strom. Die maximale Permeabilität beträgt für die Fe-Drähte mit Mn-Überzug 11 500 gegenüber 6200 bei den Drähten ohne Überzug (Drahtstärke 1,5 mm). Die entsprechenden Zahlen für die Koerzitivkraft sind 0,23 und 0,48, für die Remanenz 4400 und 6100. *Werner.

C. E. Webb. Recent advances in soft magnetic materials. Engineering 146, 488—490, 1938, Nr. 3797. Dede.

F. Bollenrath, H. Cornelius und W. Bungardt. Untersuchung über die Eignung warmfester Werkstoffe für Verbrennungskraftmaschinen. Luftfahrt-Forsch. 15, 468—480, Nr. 9. [S. 294.] Leon.

5. Elektrizität und Magnetismus

Charles D. Thomas. The static interaction of charged particles. Phys. Rev. (2) 54, 367—370, 1938, Nr. 5. (West Virginia Univ., Morgantown.) Verf. berechnet nach der nicht-quantisierten Born-Infeldschen Elektrodynamik in erster Näherung die Energie des Feldes zweier stationären, äußeren Kräften nicht unterworfenen Ladungen. Durch das Prinzip der Superposition ebener Wellen erhält man eine Reihenentwicklung nach $1/b^2$, in der b das Grenzfeld der Theorie bedeutet. Das erste Glied gibt die Coulomb-Energie. Mit dem zweiten Term zusammen wird die Energie $(e_1, e_2/r) [1 - \frac{1}{8} (e_1^2 + e_2^2)/r^4 b^2]$. Das Ergebnis wird in der Gegend von 10^{-13} cm ungültig, da die Reihenentwicklung dort divergent wird. Henneberg.

P. A. M. Dirac. Classical theory of radiating electrons. Proc. Roy. Soc. London (A) 167, 148—169, 1938, Nr. 929. (St. John's Coll. Cambridge.) Verf. stellt ein in sich beständiges Schema von Gleichungen der klassischen Theorie auf, welches zur Berechnung aller Erscheinungen dienen kann, die bei der Wechselwirkung von Elektronen und Strahlung beobachtbar sind. Dabei wird das Elektron als Punktladung betrachtet; die Schwierigkeiten der unendlichen Coulomb-Energie werden dadurch umgangen, daß unerwünschte Terme fortgelassen oder subtrahiert werden — ähnlich wie dies auch in der Theorie des Positrons geschieht. Die erhaltenen Gleichungen sind von der üblichen Form, jedoch erscheint in ihrer physikalischen Deutung die endliche Größe des Elektrons in einem neuen Sinne: Das Innere des Elektrons stellt einen Raum dar, durch den Signale mit Überlichtgeschwindigkeit gesandt werden können. Henneberg.

I. Mirtskhulava. A solution of Born-Infeld's two- and three-dimensional problems of electro-dynamics. Journ. exp. theoret.

Phys. (russ.) 8, 377—396, 1938, Nr. 4. (Orig. russ.) Die Schwierigkeiten der inneren Struktur des Elektrons, die sich aus der klassischen Theorie des elektro-magnetischen Feldes von Maxwell-Lorenz ergeben, werden von Born-Infeld durch eine kurz angegebene und in den Ergebnissen kurz diskutierte Theorie beseitigt. Danach kann man freie Ladungen mit einer bestimmten Dichte einführen. Vom Standpunkt der elektrischen Induktion D (da: $\text{div } D = 0$) kann man das Elektron als punktförmiges Gebilde, vom Standpunkt der elektrischen Ladung E (da: $\text{div } E = 4\pi\varphi$) als ausgedehntes Gebilde ansehen. — Verf. gibt zwei Methoden der 2-dimensionalen Aufgabe mit Ergebnissen an (aus der Diplomarbeit des Verf.). Eine ganz andere, nicht angegebene Lösungsmethode mit denselben Ergebnissen wurde von Praysom angegeben. Zwischen den zwei Lösungsmethoden der 2-dimensionalen Aufgabe gibt der Verf. eine Ausrechnung elektromagnetischer Felder. Die Lösungsmethode des 3-dimensionalen Problems wird bis ausschließlich der Integration einer letzten Gleichung angegeben. Als Beispiele werden durchgeführt: 1. Das Feld einer punktförmigen (ebenen) Ladung. 2. Das Feld eines unendlichen, quadratischen Netzes. 3. Das Feld zweier ungleichnamiger Ladungen. v. Jaskowsky.

Horatio W. Lamson. An electronic null detector for impedance bridges. Rev. Scient. Instr. 9, 272—275, 1938, Nr. 9. Gen. Radio Co. Cambridge, Mass.) Verf. macht den Vorschlag, als elektronischen Nullanzeiger für Wechselstrom-Meßbrücken einen kleinen Kathodenstrahl-Oszillographen (Schirmdurchmesser 25 mm, z. B. das „913-Rohr“) zu verwenden. Dem ersten Ablenkplattenpaar, das den Leuchtfleck auf dem Schirm horizontal ablenkt, wird (zweckmäßig über einen Phasenregler) eine der Speisespannung der Brücke entsprechende Hilfsspannung zugeführt, während das zweite Ablenkplattenpaar, das den Leuchtfleck vertikal ablenkt, an den Ausgang eines Röhrenverstärkers gelegt ist, dessen Eingang von der auf Null abzugleichenden Diagonalspannung beeinflusst wird. Ist die Brücke vollkommen abgeglichen, so sieht man am Schirm einen horizontalen Strich, andernfalls ergibt sich als Lissajous-Figur eine Ellipse, deren große Achse im allgemeinen gegen die Horizontale geneigt ist. Beim Verstellen der Abgleichmittel der Brücke wird sowohl die Neigung der großen Achse als auch die Größe der kleinen Achse verändert. Durch entsprechende Einstellung des Phasenreglers läßt sich nun erreichen, daß die Verstellung des ersten Abgleichmittels nur eine Veränderung der kleinen Achse ohne Veränderung der Neigung der großen Achse zur Folge hat, und daß andererseits die Verstellung des zweiten Abgleichmittels allein eine Veränderung der Neigung der großen Achse verursacht. Die Empfindlichkeit der Anordnung ist so hoch, daß eine Diagonalspannung von 60 Hertz und $100\mu\text{V}$ bzw. von 1000 Hertz und 200 bis $300\mu\text{V}$ eine noch deutlich erkennbare Ablenkung des Leuchtfleckes hervorruft. W. Geyger.

S. G. Carter. Volume indicator—Attenuator. Electronics 11, 22—24, 1938, Nr. 7. Genaue Schaltung und Arbeitsweise des kombinierten Gerätes. Riewe.

Stephan Buchkremer. Neuere konstruktive Entwicklung der Hochleistungs-Kathodenstrahloszillographen. Elektrot. ZS. 59, 1035—1038, 1938, Nr. 39. (Aachen.) Zur Vermeidung von Verzerrungen infolge eines allzu hohen Spannungsteilerverhältnisses wurden für die Untersuchung von schnellen elektrischen Vorgängen hoher Spannung Kathodenstrahloszillographen entwickelt, die direkte Ablenkspannungen bis zu 100 kV aufzunehmen gestatten. Sie sind mit kalter Kathode versehen und arbeiten bei einer Erregerspannung von 60 kV. Der mit einer Vorsammelspule ausgerüstete Metall-Oszillograph ist mit Pumpanlage, Zeitkreis und sonstigem Zubehör zusammengebaut. Zur Messung niedriger Spannungen dient ein mit einer Entladungsröhre für Spannungen von

3 bis 14 kV und „besonders geeigneten“ Ablenkplatten verschener Oszillograph, der eine Empfindlichkeit von 0,3 mm/Volt erreicht. Strichbreite des Oszillographen: 0,3 mm; Schreibgeschwindigkeit bei Innenaufnahme etwa 10^7 m.sec bei einer Strahlleistung von 10 bis 15 W.

Henneberg.

H. van Suchtelen. Anwendungen von Kathodenstrahlröhren. III. Philips' Techn. Rundschau 3, 240—243, 1938, Nr. 8. Die Modulationstiefe modulierter hochfrequenter Schwingungen (Amplitudenmodulation) läßt sich mit dem Kathodenstrahloszillographen aus dem Oszillogramm der Schwingungen, aufgetragen über der Zeit oder über der modulierenden Spannung, ablesen. In ähnlicher Weise ist eine Frequenzmodulation nachweisbar. Schließlich zeigt Verf., wie das „Überschwingen“ einer rückgekoppelten Oszillatorröhre aufgenommen werden kann.

Henneberg.

G. F. Herrenden Harker. The mechanism of synchronization in the linear time base. Phil. Mag. (7), 26, 193—213, 1938, Nr. 174. (Univ. Coll. Cardiff.) Allgemeine Betrachtung der Synchronisation der Ablenkspannung mittels Thyatron, der verschiedenen Einflüsse usw.

Riewe.

Arthur Schmidt. Ein neuer Polarograph und einige Anwendungen. ZS. f. Elektrochem. 44, 699—708, 1938, Nr. 9; auch Diss. T. H. Berlin. Zur Aufklärung elektrochemischer Elementarprozesse wurde der Heyrovskysche Polarograph in folgender Weise weiterentwickelt: 1. Um nicht nur wie bisher die Stromstärke, sondern auch den Verlauf der Polarisierung messend verfolgen zu können, wurde die zu untersuchende Elektrode mit Hilfe einer Lugginschen Kapillare mit einer Normalelektrode kombiniert und die EMK dieses Elements unter Verwendung eines Verstärkers mit Spiegelgalvanometer auf dasselbe Photopapier wie die Stromstärke registriert, 2. die Kurvenaufnahme kann mittels eines Umkehrgetriebes in steigender und fallender Richtung sowie über den Nullpunkt hinaus in Bereiche entgegengesetzten Vorzeichens erfolgen, und 3. ein Schaltgetriebe ermöglicht es, Untersuchungen mit verschiedenen bestimmten Geschwindigkeiten durchzuführen. Um die durch diese Verbesserungen geschaffenen Untersuchungsmöglichkeiten erkennen zu lassen, wurden Messungen an H_2 - und Metallelektroden ausgeführt. Die gleichzeitige Aufnahme von Stromspannungskurven bietet den Vorteil, daß man nicht gezwungen ist, unpolarisierbare Gegenelektroden zu verwenden, was an einigen praktischen Beispielen gezeigt wird. Die Einführung in die Arbeitsweise der neuen Apparatur wird durch eine Besprechung der bei der Elektrolyse von Ag-, Cd- und Cu-Salzlösungen erhaltenen Stromdichte-Polarisationsdiagramme vervollständigt.

v. Steinwehr.

I. L. Mowschewitsch. Kohle-Carborundthermoelemente zur Messung von hohen Temperaturen (bis 1800°). Anz. Ing. Techniker (russ.), 1937, S. 750. (Charkow.) Zur Messung von hohen Temperaturen in reduzierender oder in kohlender Atmosphäre wird das von Fitterer vorgeschlagene Kohle-Carborundthermoelement empfohlen. Das Thermoelement besteht aus einem einseitig geschlossenem Rohr (20 bis 40 mm Durchmesser und 1 m Länge) aus dem einen Material, das je nach den Bedingungen gewählt wird, und darin zentral eingesetztem Stab aus dem anderen Material; der Stab wird durch eine Porzellanmuffe geführt und steht mit dem Rohr nur an einer Stelle am Boden über einen schwer schmelzbaren Kitt in leitender Verbindung; diese Stelle des Thermoelementes wird an die zu messende Temperaturzone gebracht und die wassergekühlten freien Enden mit einem bis 1800° graduierten Galvanometer verbunden.

**v. Fünér.*

G. Grünberg. On a method of solving the fundamental problem of electrostatics and allied problems. Journ. exp. theor. Phys. (russ.) 8, 221—252, 1938, Nr. 3. (Orig. russ.) Das allgemeine Charakteristikum der Methode könnte man dahin zusammenfassen, daß, ausgehend von den bekannten Grundgleichungen der Elektrostatik, die auf den speziellen Fall passenden Überlegungen, rein physikalisch durchgeführt werden. Der Überlegungsgang ist der folgende: Das Feld \mathcal{E} in unmittelbarer Nähe eines Punktes M der mit Ladung der Dichte σ belegten Trennfläche zweier Dielektrika ist aufzufassen als Überlagerung eines Feldes E' , aus einem Flächenelement (Kreis mit unendlich kleinem Radius) um M stammend, und des Feldes E'' aller übrigen Flächen- und Raumladungen. Das erste dieser Felder ist gleich $2\pi\sigma$ und in zwei der Fläche unendlich nahe liegenden Punkten P und Q nach den Normalen n_i^0 bzw. n_k^0 auf die Oberfläche gerichtet, d. h. nach verschiedenen Seiten, während das zweite Feld beim Durchschreiten der Oberfläche sich stetig ändert. Bedeutet \bar{E}_{ni}'' den Wert der Normalkomponenten in M , d. h. auf der Trennfläche selbst, finden wir für die Flächendichte

$$\sigma = \frac{2\eta}{\varepsilon_i + \varepsilon_k} + \frac{(\varepsilon_k - \varepsilon_i)}{2\pi(\varepsilon_i + \varepsilon_k)} \bar{E}_{ni}''$$

bei Abwesenheit wahrer Ladung auf der Oberfläche fällt das erste Glied dieses Ausdruckes fort. Diese auf jeden Fall anwendbare Überlegung ergibt zur Ermittlung der Dichten auf den verschiedenen Trennflächen, dann ein System simultaner Integralgleichungen, die in schwierigen Fällen durch Laplacesche und Fouriersche Transformationen lösbar sind. Zum ersten Male wird hier die Flächenladung, die auf einer über das willkürliche, äußere Feld gelegten leitenden Hohlkugel induziert wird, nach der gegebenen Methode relativ leicht und elegant abgeleitet.

Kraus.

Isolde Hanßer und Ernst Kinder. Über die dielektrischen Eigenschaften der Cozymase, Muskeladenylsäure, und Hefeadenylsäure. ZS. f. phys. Chem. (B) 41, 142—150, 1938, Nr. 2. Berichtigung ebenda 41, 320, Nr. 4. (Kaiser Wilhelm-Inst. f. mediz. Forsch. Heidelberg. [S. 304.]

Dede.

A. Blicher. L'influence des électrolytes forts sur la constante diélectrique de l'eau. Journ. de phys. et le Radium (7) 8, 505—511, 1937, Nr. 12. (Inst. II de Phys. Ecole Polytechn. Varsovie.) Verf. mißt den Dielektrizitätskonstantenüberschuß von LiCl , CdSO_4 , CuSO_4 , MgSO_4 , MgCl_2 , LaCl_3 , $\text{La}(\text{NO}_3)_3$ nach bekannten Methoden (vgl. Elektrolytmonographie des Ref.) bei etwa $6 \cdot 10^6$ Hertz. Die Ergebnisse sind in quantitativem Einklang mit der theoretischen Voraussage von Debye-Falkenhagen.

Falkenhagen.

R. Schulvas-Sorokina. The nature of the anomalies in certain properties of rochelle salt and their relation to polymorphism. Journ. exp. theor. Phys. (russ.) 8, 349—358, 1938, Nr. 3. (Orig. russ.) Es wird versucht, eine Erklärung der physikalischen und optischen Eigenschaften auf Grund der überwiegenden Rolle der piezo-elektrischen Polarisation beim Seignettesalz zu geben, wobei die Kobeko-Kurtschatowsche Annahme von Dipolen dahin abgeändert wird, daß diese Dipole nicht frei und keiner „spontanen“ Umkehrung fähig sind; diese Verkehrung ist vielmehr Folge einer Verschiebungsdeformation. Außerdem wird angenommen, daß alle Kristalle, bei denen ganz bestimmte Übergangspunkte bezüglich des Wachsens der Dielektrizitätskonstante vorhanden sind, Dipolkristalle sind, deren durch Verschiebungsdeformation bedingte Polwechsel den Übergang in eine andere kristalline Modifikation anzeigen. Als Beispiel kann

etwa NH_4Cl dienen. Dieser Kristall wird bei $-30,5^\circ\text{C}$ piezo-elektrisch und es gelang Bahrs und Engl (diese Ber. 18, 1693, 1937) auch, den Temperaturverlauf des Piezomoduls d_{14} dieses Kristalls zu bestimmen. Nach Hettich sind hierbei auch Sprünge der Dielektrizitätskonstanten zu erwarten. Die Weißsche Theorie versagt bei der Aufklärung der Eigenschaften der Seignettesalze im Falle der Verhinderung der piezo-elektrischen Deformation. Dann verschwindet nämlich die große Dielektrizitätskonstante und alle dielektrischen Anomalien bis zur Hysteresis.

Kraus.

Jules Farineau. Contribution à l'étude spectrographique de la structure électronique des métaux. Ann. de phys. (11) 10, 20—102, 1938, Juli/Aug. (Lab. Phys. Expér. Univ. Liège.) Der erste Teil der sehr ausführlichen Arbeit des Verf. ist einer kritischen Betrachtung der Elektronentheorie der Metalle gewidmet, die auf der Annahme freier oder gebundener Elektronen beruht. Hier gelingt es dem Verf. zu zeigen, daß an der langwelligen Grenze einer weichen Röntgenemissionsbande die für freie Elektronen abgeleitete Theorie heranzuziehen ist, während an der kurzwelligen Seite sich die Anwendung der Theorie nach dem betreffenden Metall richtet (Abhängigkeit von der Zahl der als frei zu betrachtenden Elektronen, Einfluß der Brioullin-Zonen). Formeln für die Energieverteilung in den Röntgenemissionsbanden und die Bandenbreite für weiche K- und L-Emissionsbanden können abgeleitet werden. Im zweiten Kapitel kommt der Verf. auf die experimentelle Anordnung zur Durchführung entsprechender röntgenspektroskopischer Messungen zu sprechen. Der Spektrograph besaß einen gekrümmten Kristall (nach der Methode von Johann-Cauchois), der meist aus Glimmer, teilweise aber auch aus Gips oder Quarz bestand. Die Spektrogramme wurden auf photographisch-photometrischem Wege ausgewertet, wobei der Bestimmung der Wellenlängenabhängigkeit der photometrierten Intensität besonderes Augenmerk geschenkt wurde. Die Messungen erstreckten sich auf einen Spektralbereich zwischen 6 und 20 Å und auf die Metalle Mg, Al und Si. Der dritte Teil der Arbeit gibt die experimentellen Ergebnisse und ihre Deutung wieder. Die Bestimmung der Intensitätsverteilung der Röntgenemissionsbanden führt auf die Energieverteilung der äußersten Atomelektronen. Dabei ergibt sich z. B., daß flüssiges und festes Al etwa die gleiche Elektronenstruktur (äußerste Elektronen) besitzen. Bei Al- und Mg-Legierungen sind die äußersten Elektronen beiden Atomarten gemeinsam. Weitere Untersuchungen an Co, Ni und Cu zeigen, daß bei diesen Metallen die 3d- und die 4s-Niveaus sehr verbreitert sind und ineinander übergehen. Die Messungen an Si liefern eine Elektronenverteilung, die ohne weiteres die schlechte elektrische Leitfähigkeit dieses Elementes ergeben. Nitka.

J. Bardeen. Compressibilities of the alkali metals. Journ. Chem. Phys. 6, 372—378, 1938, Nr. 7. (Harvard Univ. Cambridge, Mass.) Verf. bestimmt unter Zugrundelegung der Methode von Wigner und Seitz die Druckabhängigkeit der Kompressibilität der Alkalimetalle und vergleicht sie mit den Beobachtungen von Bridgman. Die Abhängigkeit der Energie vom Volumen wird nach Fröhlich in halbempirischer Form vorausgesetzt, deren drei Parameter aus der Gitterkonstanten, der Energie und der Kompressibilität beim Druck Null berechnet werden. Die Übereinstimmung mit Bridgman ist gut. Die ermittelten Konstanten stimmen mit den theoretischen Werten von Fröhlich ziemlich überein. Einzelheiten der Arbeit beziehen sich auf Li, Na und Cs.

Henneberg.

Mituru Satō. On the energy states of valency electrons in some metals. 1.9. Selectivity of photo-electron transition in zinc, and the selection rule, $\Delta l = \pm 1$. Sc. Rep. Tōhoku Univ. (1) 27, 137

—154, 1938, Nr. 1. Verf. untersucht die Selektivität der Photoelektronenübergänge in der Oberfläche eines Zinkkristalls; es zeigt sich, daß ein enger Zusammenhang mit der Richtung des elektrischen Vektors des anregenden Lichtes besteht. Die Auswahlregel $\Delta l = \pm 1$ ist nach den Messungen an Zn-Einkristallen dadurch zu erklären, daß die Stabilität der Bahnbewegung des Elektrons von der gegenseitigen Orientierung der Bahnebene und dem elektrischen Vektor des anregenden Lichts abhängt. Von dieser Annahme ausgehend, kann Verf. Schlüsse über die Lage der Bahnebenen der p - und d -Elektronen der Energieniveaus E_2 und E_3 in der Zn-Oberfläche relativ zu den Achsen des Kristalls ziehen. *Henneberg.*

L. Riedel. Elektrische Leitfähigkeit und Struktur dünner, aufgedampfter Metallschichten I. u. II. Metallwirtsch. 17, 1105—1110, 1134—1141, 1938, Nr. 42 u. 43. (Karlsruhe.) Verf. gibt einen kritischen Bericht über das Problem der Struktur und Leitfähigkeit der aufgedampften Metallschichten und der Beobachtungstatsachen. Das Ergebnis seiner kritischen Übersicht ist: Die Thomsonsche Theorie erklärt, unter der Annahme großer freier Weglängen der Elektronen, die Abhängigkeit des spezifischen Widerstands von der Dicke der Niederschläge bei normaler kristalliner Struktur. Die „kritische Dicke“ erklärt die Annahme einer rasch verlaufenden Agglomeration der Atome nach dem Auftreffen auf der Unterlage. Die hierbei entstehende kolloidale (kristalline) Struktur wurde optisch, röntgenographisch und elektronenoptisch nachgewiesen. Der hohe spezifische Widerstand bei großen Schichtdicken, die irreversiblen Widerstandsänderungen beim Erwärmen beruhen wahrscheinlich auf dem Einfluß der Restgase. Eine amorphe Struktur der Metalle ist bisher weder bewiesen noch widerlegt worden. Die Deutung des anomalen Temperaturkoeffizienten sehr dünner Schichten erfordert Annahme einer von der Struktur massiven Metalls abweichende Verteilung der Atome mit vergrößertem mittleren Abstand und verringerter Wechselwirkung. *Widemann.*

G. Grube und A. Dietrich. Elektrische Leitfähigkeit und Zustandsdiagramm bei binären Legierungen. 24. Mitt. Die Legierungen des Bariums mit Wismut, Magnesium und Blei. ZS. f. Elektrochem. 44, 755—767, 1938, Nr. 10. (Kaiser Wilhelm-Inst. f. Metallforsch. Stuttgart.) [S. 285.] *v. Steinwehr.*

E. T. S. Appleyard und A. D. Misener. Superconductivity of thin films of mercury. Nature 142, 474, 1938, Nr. 3593. (Wills Phys. Lab. Bristol; Roy. Soc. Mond Lab. Cambridge.) In einer graphischen Darstellung wird gezeigt, wie sich die Magnetfeldstärke mit der Temperatur ändert, die das Einsetzen des Widerstandes in sehr dünnen supraleitenden Quecksilberschichten (von angenähert 400, 1000 und 10 000 Å) hervorruft. Diese Feldstärke ist bei 400 Å um einen Faktor von mehr als fünfzehn höher als bei dem dicksten Film von etwa 10^{-1} cm, für welchen die Schwellenwertkurve schon fast mit der des kompakten Materials übereinstimmt. Die Untersuchungen von Shalnikov über die Zerstörung der Supraleitfähigkeit dünner Schichten durch starke Ströme werden kritisch besprochen. *Schoeneck.*

E. Justi und H. Scheffers. Über die elektrische Leitfähigkeit von Bleikristallen bei tiefen Temperaturen in starken magnetischen Querfeldern. Phys. ZS. 39, 591—597, 1938, Nr. 16. (Phys.-Techn. Reichsanst. Charlottenburg.) Zwei Bleikristallstäbe Pb 4 und Pb 10, deren Achsen der kristallographischen [100]- bzw. [111]-Achse annähernd parallel sind, wurden auf ihren elektrischen Widerstand im Temperaturbereich von $1,8^\circ$ bis 20° abs. unter der Einwirkung magnetischer Querfelder bis zu 31 000 Gauß untersucht. Während

die magnetische Widerstandsvermehrung bei Wasserstofftemperaturen (14° und 20° abs.) im Einklang mit der niedrigen charakteristischen Temperatur vergleichsweise gering und daher isotrop ist, wächst sie im Temperaturbereich des siedenden Heliums beträchtlich an und zeigt eine mit wachsender Feldstärke beträchtlich zunehmende Anisotropie; insbesondere zeigt der Kristall Pb4, dessen Achse der Würfelkante [100] parallel ist, eine genau vierzählige Symmetrie der anisotropen Widerstandszunahme. Auch die über alle Azimute gemittelte Widerstandszunahme $\overline{\Delta \varrho}$ zeigt eine Anisotropie insofern, als dieser Mittelwert von der Stromrichtung \mathfrak{J} abhängt und für \mathfrak{J} [100] mit der Feldstärke verzögert, für \mathfrak{J} [111] beschleunigt ansteigt. Sehr auffällig ist die auf verschiedene Weise gefolgerte Tatsache, daß der Restwiderstand, definiert als Differenz zwischen dem gemessenen und dem idealen Widerstand, mit sinkender Temperatur schon vor Eintritt der Supraleitfähigkeit beträchtlich abnimmt, sofern der Restwiderstand am Wasserstoffsiedepunkt mindestens 0,1 % des Eispunktwidestandes beträgt. Auch für Blei gilt ebenso wie für Al, Au und W das einfache Gesetz, daß die mittlere relative Widerstandszunahme $\overline{\Delta \varrho_{T,H}} / \varrho_{T,H=0}$ lediglich eine Funktion des Verhältnisses von der Feldstärke H zum feldfreien Widerstand $\varrho_{T,H=0}$ ist. Just.

M. Kohler. Zur magnetischen Widerstandsänderung reiner Metalle. *Naturwissensch.* **26**, 630, 1938, Nr. 38. (I. Inst. f. theor. Phys. Univ. Berlin.) In Fortsetzung seiner früheren Untersuchungen weist der Verf. darauf hin, daß zwischen der Widerstandsänderung $\Delta \varrho / \varrho_0$ mit der Temperatur und der Feldstärkenabhängigkeit der Widerstandsänderung ein Zusammenhang besteht, den man theoretisch ableiten kann, wenn man annimmt, daß den Elektronen eine von der Temperatur und dem Reinheitsgrad des Stoffes abhängige Stoßzeit zukommt. Trägt man danach $\log \Delta \varrho / \varrho_0$ über $\log H / \varrho_0$ auf, so erhält man für alle Temperaturen und alle Feldstärken 5 Meßpunkte, die streng auf einer Geraden liegen. Dieser Zusammenhang gilt für alle bisher untersuchten Metalle mit Ausnahme von Wismut. Die über die Stoßzeit gemachte Annahme läßt sich für tiefe und hohe Temperaturen theoretisch begründen. v. Auvers.

Erwin Weise. Physikalische Eigenschaften und technische Anwendungen von Halbleiterwiderständen. *Elektrot. ZS.* **59**, 1085 1089, 1938, Nr. 41, Berlin. Als Halbleiter bezeichnet man im allgemeinen diejenigen Stoffe, die eine Abweichung vom Ohmschen Gesetz zeigen und einen positiven Temperaturkoeffizienten der Leitfähigkeit besitzen. Es werden nun alle Stoffe ausgeschlossen, die außer der Elektronenleitung noch einen elektrolytischen Leitungsanteil besitzen. Ferner werden die Halbleiter willkürlich auf einen Leitfähigkeitsbereich von 1 bis 10^{10} Ohm beschränkt. Die Leitfähigkeit ein und desselben Stoffes kann in sehr weiten Grenzen lediglich durch Art und Dauer der Vorbehandlung (Ausbildung von Störstellen, Überschuß- bzw. Mangelleitung) geändert werden. Die Werte für die Temperaturkoeffizienten der verschiedenen Halbleiter liegen zwischen 0 und 12 % pro Grad. Es werden auch negative Temperaturkoeffizienten beobachtet. Der Wert des Temperaturkoeffizienten ist in den meisten Fällen stark von der Temperatur abhängig. Die aufgeführten Eigenschaften ermöglichen eine sehr vielseitige Anwendung der Halbleiter. Am verbreitetsten ist der Urdoxwiderstand (bestand ursprünglich aus UO_2 und besteht heute aus Magnesium—Titan—Spinell). Er dient im wesentlichen zur Dämpfung von Einschaltüberströmen, zur Verzögerung von Schaltvorgängen und als fester Vorschaltwiderstand. Bemerkenswert ist der Urdoxregler, ein regelbarer Hochohmwiderstand (durch Fremdbeheizung), dessen Werte bei einer speziellen Type zwischen 800 und 1 Megohm geregelt werden können. Ferner sind die Urdoxwiderstände für

thermometrische Zwecke (Fernthermometer) im Gebrauch. Halbleiter finden außerdem in Trockengleichrichtern und Photoelementen Anwendung. *Brunke.*

I. K. Delimarski und W. A. Isbekow. Die Bestimmung der Einzelpotentiale von Metallen in Aluminiumbromid als Lösungsmittel. Ukrain. Acad. Sci. Mem. Inst. Chem. (ukrain.) 3, 541—561. Als Lösungsmittel wird das Salzgemisch $3\text{AlBr}_3 + \text{KBr}$ benutzt; die Messung der Einzelpotentiale wurde nach der etwas modifizierten Dadiou-Methode durchgeführt; außerdem wurden die Zersetzungspotentiale der einzelnen Metallbromide aus den I—V-Kurven bestimmt; die Einzelpotentiale der Anode und Kathode wurden an Pt-Elektroden nach vorübergehender Elektrolyse gemessen; in solchen Fällen gelang es nicht immer, die Kathodenpotentiale zu bestimmen. Die Anwendung von Blechen und Drähten aus den untersuchten Metallen ergab gut reproduzierbare Werte. Die Anodenspannung (des Br) war in allen Fällen, außer den Systemen mit PbBr_2 , SnBr_2 und CuBr , gleich; in diesen Fällen wurde Br für weitere Oxydation des Kations verbraucht. Außer den Fällen mit Fe, Ni und Co stimmen die Werte der Zersetzungsspannungen, die aus den Einzelpotentialen errechnet wurden, mit den aus den I—V-Kurven bestimmten gut überein. Die Reihenfolge der Metalle nach der Höhe der Zersetzungsspannung entspricht nicht völlig den Wärmebildungswerten der Bromide. Die Spannungsreihe der Metalle in wässrigen Lösungen (I), in geschmolzenen Salzen (II) und in $\text{AlBr}_3\text{—KBr}$ (III) hat folgendes Aussehen: I: Zn, Cd, Tl, Co, Ni, Sn, Pb, Fe, Sb, Bi, Hg und Ag; II: Al, Zn, Cd, Pb, Fe, Cu, Ag, Sn, Co, Ni, Hg, Sb und Bi; III: Tl, Al, Zn, Pb, Cd, Sn, Ag, Cu, Fe, Hg, Ni, Sb und Bi. **v. Fünér.*

W. A. Isbekow und N. G. Tschownik. Die Zersetzungsspannung der Metallchloride in geschmolzenem AlCl_3 und $\text{AlCl}_3\text{—KCl}$ als Lösungsmittel. Ukrain. Acad. Sci. Mem. Inst. Chem. (ukrain.) 4, 57—70, 1937. (Vgl. vorstehendes Ref.) Die Zersetzungsspannung von CdCl_2 , ZnCl_2 , AgCl , SbCl_3 und BiCl_3 in geschmolzenem AlCl_3 und $\text{AlCl}_3 + \text{KCl}$ nach der Methode der Bestimmung der I—V-Kurven wurde gemessen; die absoluten Werte der Zersetzungsspannungen für ein und dasselbe Chlorid unterscheiden sich in beiden Lösungsmitteln nur wenig voneinander; für verschiedene Chloride sinken die Werte mit der Abnahme der Bildungswärme der Chloride; SnCl_2 bildet eine Ausnahme, was durch Bildung von SnCl_4 an der Anode erklärt wird, wobei der Wert in $\text{AlCl}_3 + \text{KCl}$ mehr dieser Annahme entspricht als der Wert in AlCl_3 . Die Elemente bilden in beiden Lösungsmitteln folgende Reihe: Al, Cd, Ag, Sb, Sn, Bi, für dieselben Elemente ist die Reihe der Zersetzungsspannung von Bromiden in AlBr_3 die folgende: Al, Zn, Cd, Ag, Sn, Sb, Bi; nur Sn und Sb wechseln ihre Plätze, was durch die verschiedene Höhe der als sekundäre Reaktion verlaufenden Komplexbildung mit dem Lösungsmittel erklärt wird. Berücksichtigt man noch dazu, daß Sn weniger edel als Ag ist, da Ag beim Einführen in eine Lösung von SnBr_2 in AlBr_3 kein Sn verdrängt, so ist die Spannungsreihe der untersuchten Metalle für alle drei Lösungsmittel die folgende: Al, Zn, Cd, Sn, Ag, Sb und Bi. **v. Fünér.*

W. A. Isbekow und N. G. Tschownik. Zersetzungsspannungen von geschmolzenen Halogeniden und ihren binären Systemen mit gleichen Kationen. Ukrain. Acad. Sci. Mem. Inst. Chem. (ukrain.) 4, 71—83, 1937. (Vgl. vorstehendes Ref.) Es wird der Einfluß des Zusatzes von Halogenid mit demselben Metall zum geschmolzenen Halogenid von Sn, Sb, Bi und Hg auf die Höhe der Zersetzungsspannung untersucht und gefunden, daß die Zersetzungsspannung der geschmolzenen Halogenide wenig durch diesen Zusatz beeinflusst wird. Stark werden dagegen die Zersetzungsspannungen von SbCl_3 und

SnCl_2 durch AlCl_3 und von SbBr_3 und SnBr_2 durch AlBr_3 verändert; schwächer ist der Einfluß von AlCl_3 und AlBr_3 bei BiCl_3 und BiBr_3 . Diese Ergebnisse stehen im Zusammenhang mit folgenden Tatsachen: 1. binäre Systeme von Halogeniden mit verschiedenen Kationen, wie $\text{AlCl}_3\text{—SnCl}_2$, $\text{AlCl}_3\text{—BiCl}_3$, $\text{AlBr}_3\text{—SbBr}_3$, $\text{AlBr}_3\text{—SnBr}_2$ und $\text{AlBr}_3\text{—BiBr}_3$ bilden distektische Punkte; Systeme mit gleichen Kationen, wie $\text{SbCl}_3\text{—SbBr}_3$, $\text{HgCl}_2\text{—HgJ}_2$, $\text{HgCl}_2\text{—HgBr}_2$ und $\text{HgBr}_2\text{—HgJ}_2$ bilden dagegen keine distektischen Punkte; 2. binäre Systeme von Halogeniden mit gleichem Kation leiten keinen elektrischen Strom, wenn ihre Komponenten nichtleitend sind; HgBr_2 und SbBr_3 leiten schwach, ebenso schwach leiten auch ihre binären Systeme mit Chloriden; die Systeme $\text{AlCl}_3\text{—SbCl}_3$, $\text{AlCl}_3\text{—HgCl}_2$, $\text{AlBr}_3\text{—SbBr}_3$ und $\text{AlBr}_3\text{—HgBr}_2$ sind Leiter, obwohl ihre Einzelkomponenten Nichtleiter sind.

*v. Fünér.

W. A. Isbekow und E. M. Skobetz. Zersetzungsspannungen von Metallchloriden und -bromiden in SnCl_2 und SnBr_2 als Lösungsmittel. Ukrain. Acad. Sci. Mem. Inst. Chem. (ukrain.) 4, 85—98, 1937. (Vgl. vorstehendes Ref.) Die Messung der Zersetzungsspannung erfolgt in gewöhnlicher Weise mit nadelförmiger Pt-Elektrode. Die erhaltenen niedrigen Spannungswerte für Chloride in SnCl_2 und für Bromide in SnBr_2 werden durch die Anodenpolarisation entsprechend den Gleichungen: $\text{Cl}_2 + \text{SnCl}_2 = \text{SnCl}_4$ und $\text{Br}_2 + \text{SnBr}_2 = \text{SnBr}_4$ erklärt. Für reine SnCl_2 und SnBr_2 stimmen die gemessenen Werte mit den aus thermochemischen Daten unter Berücksichtigung der Depolarisation berechneten gut überein. Die untersuchten Halogenide bilden in SnCl_2 (I) und in SnBr_2 (II) folgende Reihen: I: Sn, Co, Cu, Ni, Ag und Bi; II: Sn, Cu, Ag, Co, Ni und Bi.

*v. Fünér.

Langhorne H. Brickwedde and George W. Vinal. Electromotive force of saturated Weston standard cells containing deuterium oxide. Bur. of Stand. Journ. of Res. 20, 599—605, 1938, Nr. 5 (RP. 1094). Gesättigte Weston-Normalelemente haben eine andere EMK, wenn man das leichte Wasser zum Teil durch schweres Wasser ersetzt. Untersucht werden 12 Zellen, die vollkommen identisch sind bis auf den Gehalt an schwerem Wasser. Es werden die Konzentrationen 0,01 Mol-% D_2O (normales Wasser), 1,036 %, 3,121 %, 6,848 % untersucht. Dabei muß berücksichtigt werden, daß die wahre Konzentration etwas geringer ist, da ein Teil des D_2O gebunden wird. Die so vorbereiteten Zellen werden über verschiedene Monate auf ihre Konstanz untersucht. Die EMK schwankt in keinem Falle mehr als um $0,6 \mu\text{V}$. Bei Zusatz von 1 Mol-% D_2O sinkt die EMK um $2,9 \mu\text{V}$. Eine Temperaturabhängigkeit konnte nicht beobachtet werden. Hysteresismessungen zeigen eine leichte Überlegenheit der D_2O -haltigen Elemente. Im ganzen kann festgestellt werden, daß die Zellen nicht schlechter sind als die üblichen Zellen mit normalem Wasser.

Schmellenmeier.

Yôichi Yamamoto. A study on the electrode potentials of metals and alloys in the nitric acid solution. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 34, 1938, Nr. 815/822; Beilage: Bull. Abstracts 17, 34—35, 1938, Nr. 9. Das Elektrodenpotential von 21 reinen Metallen, und zwar von Mg, Al, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, Ag, Cd, Sn, Sb, Ta, W, Pt, Au, Hg, Pb und Bi, zwei Nichtmetallen, C und Si, sowie sechs Legierungen, Stahl mit hohem C-Gehalt, 13 %igem Cr-Stahl, 18-8-Stahl, 7-3-Messing, Monelmetall, Ni-Cr-Legierungen in HNO_3 -Lösungen wurde mit Hilfe eines Röhrenpotentiometers gemessen. Der Wert des Elektrodenpotentials der Metalle und Legierungen nach einer Eintauchzeit von 20' wurde mit ihrer Atomnummer verglichen, wobei sich ergab, daß eine bestimmte Beziehung zwischen diesen beiden Größen vorhanden ist. Die Korrosionsgeschwindigkeit dieser Metalle und Legierungen wurde ebenfalls mit ihren Elektrodenpotentialen verglichen. Es zeigte sich, daß nicht in allen Fällen das Elektrodenpotential

mit der Korrosionsgeschwindigkeit in Einklang war. Die Reihenfolge der Elektrodenpotentiale der Metalle und Legierungen in reinem H_2O und in Lösungen von HNO_3 , deren Prozentgehalt zwischen 5 und 60 % HNO_3 lag, wurde nur wenig von der Konzentration beeinflusst; sie ist in einer 30 %igen Lösung die folgende: Mg, Mn, Zn, Cd, Sn, Pb, Al, Ni, Fe, Stahl mit hohem C-Gehalt, Co, Chromnickel, Monelmetall, Bi, Messing, Cu, Sb, 18-8-Stahl, Stahl mit 13 % Cr, Hg, Mo, Ag, W, Ta, Si, C, Cr, Au, Pt.

v. Steinwehr.

Yôichi Yamamoto. A study on the electrode potentials of metals and alloys in the copper nitrate solution. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo **34**, 1938, Nr. 815/822; Beilage: Bull. Abstracts **17**, 37—38, 1938, Nr. 9. Das Potential von Elektroden aus 21 reinen Metallen, zwei Nichtmetallen und sechs Legierungen, die in eine $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ -Lösung eintauchten, deren Konzentration zwischen 2 und 20 % variierte, wurde mit Hilfe eines Röhrenpotentiometers gemessen. Die Reihenfolge der Potentiale nach einer Eintauchzeit von etwa 20' entspricht etwa der in der vorstehenden Arbeit gefundenen; sie wird in einer 14 %igen Lösung durch folgende Reihe dargestellt: Mg, Zn, Mn, Cd, Sn, Pb, Al, Bi, Co, Stahl mit hohem C-Gehalt, Fe, Messing, Cu, Monelmetall, Ni, Sb, Mo, Ta, 18-8-Stahl, Chromnickellegierungen, Ag, Stahl mit 13 % Cr, W, Hg, Cr, Au, C, Pt. Die Konzentration ist nur von geringem Einfluß auf die Reihenfolge. An der Oberfläche von Mg, Zn, Cd [nur bei Lösungen mit weniger als 8 % $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$], Pb (nur bei Lösungen mit 2 % Cu-Salz) wird die Abscheidung von schwarzen Cu-Verbindungen beobachtet, während auf Cd [bei Lösungen mit mehr als 14 % $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$], Pb [oberhalb von 8 % $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$], Fe, Co, Sb, Bi [oberhalb 14 % $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$] metallisches Cu niedergeschlagen wird. Sn wurde von Kupfernitrat unter Bildung eines weißen Niederschlages angegriffen, aber es wurde kein Cu abgeschieden. Die anderen Metalle waren nach einer Eintauchzeit von 20' fast gar nicht angegriffen.

v. Steinwehr.

Benton Brooks Owen. The elimination of liquid junction potentials. I. The solubility product of silver chloride from 5 to 45°. Journ. Amer. Chem. Soc. **60**, 2229—2233, 1938, Nr. 9. In der vorliegenden Mitteilung wird eine empirische Methode zur Eliminierung des an der Grenze zwischen verschiedenen Elektrolyten auftretenden Flüssigkeitspotentials beschrieben, die sich zwar nicht thermodynamisch begründen, aber praktisch erproben läßt. Diese Methode beruht darauf, daß eine Reihe von Ketten gemessen wird, die Lösungen wechselnder Konzentration der verschiedenartigen Ionen, die Veranlassung zum Auftreten dieser Potentiale geben, enthalten, wobei jedoch die gesamte Ionenstärke durch Anwesenheit einer zusätzlichen Menge eines Elektrolyten, der an den elektrochemischen Vorgängen nicht beteiligt ist, konstant gehalten wird. Lineare Extrapolation auf Nullkonzentration des Zusatzes an Fremdionen beseitigt diese Potentiale. Die Wirkung des Fremdelektrolytzusatzes kann durch nachherige Extrapolation auf verschwindend kleine Ionenstärke eliminiert werden. Zur Erprobung dieses Verfahrens wurde das Löslichkeitsprodukt des AgCl mit

Hilfe der Kette: $\text{Ag}, \text{AgCl} \left| \begin{array}{l} \text{KCl} (x) m \\ \text{KNO}_3 (1-x) m \end{array} \right| \text{KNO}_3 m \left| \begin{array}{l} \text{AgNO}_3 (x) m \\ \text{KNO}_3 (1-x) m \end{array} \right| \text{AgCl}, \text{Ag}$ bei 5, 15, 25, 35 und 45° C für Werte von $x = 0,4, 0,2, 0,1$ und $0,05$ bzw. $0,6, 0,4, 0,3$ und $0,2$ norm. bestimmt. Die auf diese Weise für die genannten Temperaturen gefundenen Löslichkeiten $0,505, 0,840, 1,334, 2,036$ und $2,997 \cdot 10^{-5}$ Mol/Liter befinden sich in befriedigender Übereinstimmung mit mehreren auf anderen Wegen gefundenen Werten.

v. Steinwehr.

Benton Brooks Owen and Stuart R. Brinkley, Jr. Dasselbe. II. The standard electrode potential of silver from 5 to 45°, and related

thermodynamic quantities. Ebenda S. 2233—2239. (Sterling Chem. Lab. Yale Univ. New Haven, Conn.) Eine zur Eliminierung der bei der Berührung verschiedenartiger Ionen auftretenden Potentiale durch Extrapolation entwickelte Methode wurde an Pufferlösungen geprüft. Die Versuchsergebnisse zeigen, daß diese Extrapolation in erster Annäherung nach einer linearen Gesetzmäßigkeit erfolgen kann. Die Methode wurde zur Bestimmung des Normalpotentials der Ag-Elektrode- E_{Ag}^0 sowie der Änderung der Entropie ΔS^0 , der freien Energie ΔH^0 und der Molekularwärme ΔC_p^0 bei der Reaktion verwendet. Es ergaben sich folgende Werte:

$t^{\circ}C$	$-E_{Ag}^0$	ΔS^0	ΔH^0	ΔC_p^0
5	0,8185 ₆	—	—	—
15	0,8087	22,46	25,127	9,30
25	0,7990	22,79	25,221	9,62
35	0,7891	23,10	25,319	9,95
45	0,7788	—	—	—

Durch Kombination der Normalpotentiale der Ag- bzw. der Ag-AgCl-Elektroden wurden die Löslichkeitsprodukte und Löslichkeiten des elektrolytisch dargestellten Chlorids, Bromids und Jodids des Silbers im Temperaturbereich von 5 bis 45° C berechnet. Schließlich wurden noch für die Reaktion $AgX = Ag + X$ im gleichen Intervall die Werte der Änderungen der Entropie, der freien Energie und der Molekularwärme ermittelt.

v. Steinhilber.

Emil Baur und Hans Preis. Brennstoffketten mit Festleitern. ZS. f. Elektrochem. 44, 695—698, 1938, Nr. 9. (Phys.-Chem. Lab. T. H. Zürich.) Um den Widerstand der von den Verff. im vergangenen Jahre beschriebenen Brennstoffketten von etwa 4 Ohm auf etwa 2 Ohm herabzusetzen, wurden Versuche mit anderem Tiegelmateriale ausgeführt. Zunächst wurden Tiegel durch Zusammenschmelzen von Li_2CO_3 mit Braunstein oder Chromoxyd hergestellt, die Massen von annähernd der Zusammensetzung von Spinellen: $Li_2O \cdot Mn_2O_3$ bzw. $Li_2O \cdot Cr_2O_3$ ergaben, die aber die Erwartungen nicht erfüllten. Sodann wurden Versuche mit WO_3 in Verbindung mit anderen Oxyden angestellt, die zu einer Mischung von $0,5 CeO_2 + 0,5 Li_2ZrO_3 + 2 Ton + 3 WO_3$ führten, welche sich in Betreff des Widerstandes am geeignetsten erwies. Die aus diesem Material hergestellten Tiegel hatten bei 1100° einen Widerstand von etwa 1 Ohm, zeigten aber Neigung zur Spannungsabnahme. Am vorteilhaftesten war die Mischung $2 Ton + 3 WO_3 + 1 CeO_3$, die eine konstante, allerdings verhältnismäßig geringe Spannung von 0,7 Volt zeigten. Zum Schluß wird über das Verhalten von aus diesem Material hergestellten Batterien berichtet. Die Versuche, die sich auf die Verfahren zur Herstellung der Tiegel erstreckten, führten zu befriedigenden Ergebnissen.

v. Steinhilber.

Mlle Françoise Perrier. Étude électrométrique et polarimétrique des mélanges de HF avec HCl et ClO_4H . Journ. de phys. et le Radium (7) 9, 352—354, 1938, Nr. 9. (Lab. Phys. Fac. Sc. Paris.) Von HF, HCl, $HClO_4$, $HF + HCl$ und $HF + HClO_4$ wurde durch Messung der elektromotorischen Kräfte (Wasserstoffelektrode) und der Motorrotation von Glucose die Wasserstoffionenkonzentration bei verschiedenen Säurekonzentrationen und Mischungsverhältnissen bestimmt. Nach der ersten Methode setzt sich $[H^+]$ der Mischung additiv aus den $[H^+]$ der einzelnen Komponenten zusammen, nicht aber nach der zweiten Methode. Die Ergebnisse werden im Zusammenhang mit der Auflösungsgeschwindigkeit von Glas in HF unter Zusatz der beiden anderen Säuren diskutiert.

O. Fuchs.

L. A. Matheson und N. Nichols. Die Verwendung des Kathodenstrahl oscillographen bei der Quecksilbertropfenelektrode.

Trans. electrochem. Soc. **73**, Preprint 32, 15 S., 1938. (Midland, Michigan, The Dow Chem. Co., Phys. Res. Lab.) Verff. versuchen, den Kathodenstrahloszillographen zur Aufzeichnung der Stromspannungskurven bei Untersuchungen mit Hilfe der Quecksilbertropfelektrode heranzuziehen. Als variable Spannungsquelle wird zunächst sinusförmige Wechselspannung von 60 Hertz und 1,5 Volt Scheitelhöhe genommen, die einer Gleichspannung überlagert wird. Man erhält auf diese Weise pro Sekunde 60 einzelne Stromspannungskurven. Die Tropfenzahl wird bei diesen Versuchen von 1 bis 60 pro Sekunde variiert. In einer Weiterentwicklung der Apparatur gehen Verff. von dem sinusförmigen zum linearen Spannungsverlauf über. Dies wird durch periodische Auf- und Entladung eines Kondensators erreicht. Von einer Reihe von Versuchslösungen werden mit dieser Apparatur Stromspannungskurven an der Quecksilbertropfelektrode aufgenommen und die Ergebnisse diskutiert. Bei Verwendung einer Spannung, die 30 mal pro Sekunde von 0 auf 2,5 Volt ansteigt und bei einer Tropfenzahl von 30 pro Sekunde werden gute Kurven erhalten. Es wird fast die gleiche Empfindlichkeit wie mit dem langsamer arbeitenden Polarographen von Heyrovsky erreicht. Der größte Nachteil der Apparatur der Verff. scheint der hohe Ladestrom zu sein, der zur Aufladung des von der Tropfelektrode gebildeten Kondensators erforderlich ist. Wie Berechnungen über den Diffusionsstrom und die Höhe des Ladestromes in Abhängigkeit von der Tropfen- und der Periodenzahl der Spannung pro Sekunde ergeben, kann man zu ähnlich günstigen Resultaten bezüglich des Verhältnisses von Lade- zu Diffusionsstrom wie beim Polarographen kommen, wenn die Tropfdauer auf einige Sekunden erhöht und die Periodenzahl der Spannung auf 1 pro Sekunde herabgesetzt werden. Die Vorteile der neuen Apparatur sind folgende: 1. Die Möglichkeit, schnell oder langsam ablaufende Reaktionen und physikalische Prozesse, wie Auflösung, Mischvorgang usw. und unter schnell oder langsam wechselnden Bedingungen durchgeführte Analysen kontinuierlich verfolgen zu können. 2. Die Abwesenheit von Maxima auf den Kurven, falls hohe Widerstände in Serie mit der Tropfelektrode verwendet werden. *Stüber.

Edgar Reynolds Smith and John Keenan Taylor. Reproducibility of the silver-silver chloride electrode. Bur. of Stand. Journ. of Res. **20**, 837—847, 1938, Nr. 6 (RP. 1108). Die verschiedenen Typen der Silber-Silberchloridelektroden für Potentialmessungen und ähnliches werden untersucht. Die Typen unterscheiden sich nach dem Herstellungsverfahren der Silberschicht. Man kann diese elektrolytisch aus wässriger Lösung oder aus einer Silberoxydpaste bei 400° C unter Einwirkung eines elektrolytischen Stromes oder aus einer ähnlichen Paste ohne Strom herstellen. Die Untersuchungen der Silber-Silberchloridelektrode sind deshalb wichtig, weil diese an vielen Stellen die Kalomelektrode ersetzen kann. Die Reproduzierbarkeit ist sehr gut. Licht und die in dem Elektrolyten gelöste Luft haben keinen Einfluß auf das Potential. Allerdings hat die Alterung der Elektroden einen gewissen Einfluß auf das Potential. Eine frisch hergestellte Elektrode und eine gealterte haben eine Potentialdifferenz von einigen Millivolt. Die nach den verschiedenen Verfahren hergestellten Elektroden unterscheiden sich praktisch nicht. Einen wesentlichen Einfluß auf das Potential hat eine vorhergehende Polarisation, die sich erst langsam verliert. Schmeltenmeier.

Gerhard Schmid und Elmer C. Larsen. Hochfrequenzleitfähigkeit von Kolloidelektrolyten. IV. Untersuchung des Übergangs vom molekulardispersen zum kolloiden Zustand an seifenähnlichen Solen. ZS. f. Elektrochem. **44**, 651—658, 1938, Nr. 9. (Lab. phys. Chem. u. Elektrochem. T. H. Stuttgart.) [S. 315.] v. Steinwehr.

H. I. Stonehill. The Activity coefficient and mean ionic diameter in solutions of mixed electrolytes. Part I. Cadmium sulphate in the presence of potassium nitrate, potassium chloride and potassium sulphate. *Trans. Faraday Soc.* **34**, 533—544, 1938, Nr. 4 (Nr. 204).

H. I. Stonehill. Dasselbe. Part II. Cadmium sulphate in the presence of magnesium nitrate, magnesium sulphate and lanthanum sulphate. *Ebenda* S. 544—554 (Nr. 204). (Imp. Coll. of Sc. a. Technol. London.) Der Aktivitätskoeffizient von CdSO_4 in Gegenwart zusätzlicher Salze [KNO_3 , KCl , K_2SO_4 , MgSO_4 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ und $\text{La}_2(\text{SO}_4)_3$] wird mittels der elektromotorischen Kraft geeigneter Zellen bei 25 und 30° C gemessen. Die mittleren Ionendurchmesser der gemischten elektrolytischen Lösungen werden nach der Debye-Hückel-Theorie bzw. der La Mer-Theorie bestimmt (vgl. Elektrolytmonographie des Ref.); sie sind unabhängig von der Konzentrationskala und besitzen keinen oder nur einen sehr geringen Temperaturkoeffizienten. Die Debye-Hückel-Gleichungen führen zu variablen und oft negativen Ionendurchmessern, sind daher ungeeignet. Die La Mer-Gleichungen ergeben positive, mit der Konzentration etwas veränderliche Ionendurchmesser; indessen stehen diese nicht in einem bekannten Zusammenhang mit den kristallographischen Ionendurchmessern der Einzelionen oder den mittleren Ionendurchmessern der Einzelelektrolyte nach La Mer. Hückels Modifikation im Sinne einer Konzentrationsänderung der Dielektrizitätskonstante und die Hypothese der unvollständigen Dissoziation sind ebenfalls nicht anwendbar. Bjerrums Theorie der Ionenassoziation führt gleichfalls zu Schwierigkeiten.

Falkenhagen.

R. A. Robinson. The activity coefficient of cobalt chloride in aqueous solution at 25°. *Trans. Faraday Soc.* **34**, 1142—1143, 1938, Nr. 9 (Nr. 209). (Auckland Univ. Coll. New Zealand.) Da es unwahrscheinlich ist, daß der Aktivitätskoeffizient des in H_2O gelösten CoCl_2 durch Messung von elektromotorischen Kräften zuverlässig bestimmt werden kann, wurde die isopiestic Dampfdruckmethode (Robinson und Sinclair) zur Ermittlung dieser Größe benutzt. In dem Konzentrationsintervall von 0,06 bis 2,08 molnorm. wurden isopiestic Lösungen von KCl und CoCl_2 hergestellt und aus diesen Daten unter Zuhilfenahme der mittels der Gleichung von Shedlovsky und MacInnes berechneten Aktivitätskoeffizienten des KCl die Aktivitätskoeffizienten des CoCl_2 in dem erwähnten Konzentrationsbereich bei 25° C ermittelt. Eine Vergleichung des Verlaufs der Aktivitätskoeffizienten von CaCl_2 , SrCl_2 , BaCl_2 , ZnCl_2 und CdCl_2 mit denen des CoCl_2 zeigt, daß dieses Salz ebenso wie die drei zuerst genannten vollkommen dissoziiert ist.

v. Steinwehr.

J. D. Pearson and J. A. V. Butler. The mechanism of electrolytic processes. Part V. The adsorption and desorption of hydrogen at platinum electrodes. *Trans. Faraday Soc.* **34**, 1163—1170, 1938, Nr. 9 (Nr. 209). (King's Build. Edinburgh.) Zweck der vorliegenden Arbeit war, das Verhalten von Pt-Elektroden, die mit verhältnismäßig starken Strömen (durchschnittlich 2 Amp./cm²) polarisiert waren, zu untersuchen, da es nicht zu erwarten ist, daß eine Bildung oder Entfernung von adsorbiertem Wasserstoff mit schwachen oder mäßig großen Stromdichten nachgewiesen werden kann. Die Potentialänderungen wurden nach Verstärkung durch einen Zweiröhrenverstärker mit Hilfe eines Du Montschen Kathodenstrahloszillographen registriert. Als Elektrolyt dienten Lösungen von H_2SO_4 , HCl bzw. NaOH . Die Versuche zeigen deutlich, daß auf aktiven Pt-Elektroden adsorbierter H_2 niedergeschlagen wird, ehe die kontinuierliche kathodische H_2 -Entwicklung eintritt und daß durch anodische Be-

handlung unterhalb des reversiblen H_2 -Potentials äquivalente Mengen H_2 entfernt werden. In sauren Lösungen sind die Entfernung des H_2 und die Abscheidung des O_2 in der anodischen Kurve deutlich voneinander geschieden, während in der kathodischen Kurve beide Prozesse nahe benachbart sind; die Stufe der H_2 -Abscheidung kann jedoch scharf abgegrenzt werden, wenn vorher kein O_2 an der Elektrode abgeschieden wurde. In alkalischen Lösungen sind aber beide Vorgänge sowohl auf den anodischen wie den kathodischen Kurven voneinander getrennt. Es ließ sich zeigen, daß an aktiven Elektroden eine adsorbierte Schicht von atomarem Wasserstoff gebildet wird, ehe eine kathodische H_2 -Entwicklung erfolgt, und daß dieselbe durch anodische Behandlung bei Potentialen entfernt wird, die positiver als das reversible H_2 -Potential sind. *v. Steiner.*

Jean-Lucien Andrieux et Marcel Chêne. Sur la préparation électrolytique et les propriétés du phosphore de fer. PFe. C. R. 206. 1562—1563, 1938, Nr. 21. Es gelingt, aus der Schmelze von Phosphaten und Eisensalzen an der Kathode ein Phosphoreisen abzuscheiden. Es war aus früheren Arbeiten die Möglichkeit der Existenz von PFe_3 , PFe_2 , PFe und P_3Fe_2 gegeben. Eine Analyse der Abscheidungsprodukte an der Kathode spricht für PFe . Der kathodische Niederschlag läßt sich aus wässriger Lösung kristallisieren, ist leicht magnetisch, mit einer Dichte von 6,0. Einige Angaben über die Löslichkeit in verschiedenen anorganischen Lösungsmitteln werden angeführt. *Schmellenmeier.*

Pierre de Beco. Sur les réactions d'oxydation au pôle positif dans l'électrolyse par étincelle. C. R. 207, 623—625, 1938, Nr. 15. Die Untersuchungen beziehen sich auf den Einfluß der verschiedenen Parameter des Elektrolyten auf die Ausbeute an H_2O_2 bei der Funkenelektrolyse. Dabei werden der p_H -Wert verschiedener wässriger Lösungen von Metallsalzen, die Konzentration und das über dem Elektrolyten stehende Gas verändert. Es zeigt sich, daß in keinem Falle Peroxyde gebildet werden, sondern nur Wasserstoffsuperoxyd. Das Anion des verwendeten Elektrolyten hat keinen Einfluß auf die Ausbeute an H_2O_2 . In Halogensalzen ist die Ausbeute geringer, läßt sich aber erklären durch die geringere Stabilität des H_2O_2 in Halogensalzen. Bei Lösungen mit einem p_H -Wert über 7 ist die Ausbeute ebenfalls geringer. Bei Sauerstoffatmosphäre über dem Elektrolyten ist die Ausbeute 50 % höher als bei Wasserstoffatmosphäre. *Schmellenmeier.*

W. H. J. Vernon and E. G. Stroud. Electrolytic „polishing“ of zinc. Nature 142, 477—478, 1938, Nr. 3593. (Chem. Res. Lab. Teddington, Middlesex.) In Anlehnung an Arbeiten von Jaquet, der durch anodische Behandlung von Kupfer, Zinn, Blei, Aluminium und Nickel die Oberflächen dieser Metalle „poliert“ hatte, werden solche Versuche auch an Zink durchgeführt. Unter „Polieren“ versteht man hier eine Oberflächenbehandlung, bei der das Metall als Anode in einem entsprechenden Elektrolyten geschaltet ist und der Angriff des Elektrolyten so erfolgt, daß die Oberfläche blank bleibt bzw. sogar blank wird. Bei Zink ist der Elektrolyt eine 25 %ige Lösung von Kaliumhydroxyd. Es werden noch eine Reihe von Daten über Stromdichte, Elektrodenabstand usw. angegeben. *Schmellenmeier.*

J. G. Kirkwood and F. H. Westheimer. The electrostatic influence of substituents on the dissociation constants of organic acids. I. Journ. Chem. Phys. 6, 506—512, 1938, Nr. 9. Verff. erweitern Bjerrums Theorie des Einflusses der Substituenten auf die Dissoziationskonstanten. Die Molekeln und Ionen, welche am thermodynamischen Gleichgewicht teilnehmen, werden als Hohlräume von niedriger Dielektrizitätskonstante angesehen; diese Annahme scheint zweckmäßiger zu sein als die von Bjerrum, der den Molekeln

und Ionen die gleiche Dielektrizitätskonstante wie die des Lösungsmittels zuschreibt. Die Theorie der Verff. liefert bessere Ergebnisse als Bjerrums Formulierung speziell bei Oxalsäure, Dimethylmalonsäure usw. und gestattet eine ausreichende Behandlung des Einflusses von polaren Substituenten auf die Dissoziationskonstante.

Falkenhagen.

F. H. Westheimer and J. G. Kirkwood. Dasselbe. II. Ebenda S. 513—517. (Univ. Chicago.) Verff. erweitern ihre Theorie des Einflusses der Substituenten (vgl. vorstehendes Ref.) auf Säuren, deren Molekeln ellipsoidische Gestalt besitzen. Der Einfluß polarer und ionaler Substituenten auf die Dissoziationskonstante kann ausreichend erfaßt werden.

Falkenhagen.

Ronald W. Gurney. Exchange forces and electrostatic forces between ions in solution. Journ. Chem. Phys. 6, 499—505, 1938, Nr. 9. (Wills Phys. Lab. Univ. Bristol.) Die zur Dissoziation eines Moleküls oder eines Ions erforderliche Arbeit D besteht aus einem auf elektrostatischen Kräften beruhenden Anteil D_e und einem durch nichtelektrostatische Kräfte hervorgerufenen Teil D_n . D_e variiert stark mit der Temperatur; daher kann man bei Kenntnis von dD/dT auf D_e Rückschlüsse ziehen. Die allgemeinen Betrachtungen werden auf eine Reihe von Beispielen, z. B. Essigsäure, Chloressigsäure, Aminoessigsäure, Phosphorsäure usw. angewandt. Dabei zeigt sich, daß die charakteristische Temperatur, bei welcher die Dissoziationskonstante ein Maximum passiert, nicht von D , sondern von den relativen Größen von D_e und D_n abhängt. Zwischen zwei Hg^+ -Ionen oder zwei Te^+ -Ionen wirken Austauschkräfte, die denen, welche bei der Bildung der Na_2 - und Br_2 -Moleküle auftreten, ähnlich sind; daher sind die Ionen $(Hg_2)^{+2}$ und $(Te_2)^{+2}$ in wässriger Lösung stabil, obwohl D_e hier negativ ist.

Falkenhagen.

Karl Schwarz. Eine neue Methode zur direkten Messung der elektrolytischen Wanderungsgeschwindigkeit in metallischen Lösungen. ZS. f. Elektrochem. 44. 648—651, 1938, Nr. 9. (Wien.) Zur Messung der Wanderungsgeschwindigkeit von Metallen in Hg wurde folgende Methode entwickelt: Zwei senkrecht stehende, mit Hg gefüllte Glaskapillaren, an deren oberem Ende ein Pt-Draht eingeschmolzen ist, während das untere Ende der einen in Hg, das der anderen in das zu untersuchende Amalgam eintaucht, werden von einem Strom von solcher Stärke durchflossen, daß das Spannungsgefälle bis zu 1 Volt/cm beträgt. In verschiedener Höhe werden Thermolemente angebracht, durch die eine zwischen den Kapillaren auftretende Temperaturdifferenz gemessen werden kann. Infolge des Unterschiedes der Leitfähigkeit des Hg und der Amalgame treten beim Durchwandern der gelösten Metalle Temperaturdifferenzen auf, die der gelösten Menge sehr nahe proportional sind, und daher zur Messung der Wanderungsgeschwindigkeit benutzt werden können. Wenn die Amalgame verschiedene Metalle von verschiedener Wanderungsgeschwindigkeit enthalten, treten mehrere Temperatursprünge auf, die zur Analysierung der Amalgame dienen können. Die zur Bestimmung der Wanderungsgeschwindigkeit erforderliche Dauer des Stromschlusses beträgt in der vorliegenden Anordnung einige Stunden, läßt sich aber vielleicht noch wesentlich herabdrücken.

v. Steinwehr.

G. Spivak and E. Reichrudel. On the theory of probe currents in a plasma excited by a magnetic field. Journ. theor. Phys. (russ.) 8, 319—327, 1938, Nr. 3. (Orig. russ.) Die Behandlung des Problems mit den Mitteln der Elektronentheorie erweist sich als durchweg möglich und fruchtbar und wird analog jener in einer früheren Arbeit der Verff. für den Fall der Zylindersonde durchgeführt. Hier ergeben sich die beiden charakteristischen Grenzfälle, je nach-

dem, ob das das Plasma anregende, schwache Magnetfeld transversale oder longitudinale Richtung hat. Im ersteren Falle ergeben die Bewegungsgleichungen der Elektronen eine orbitale (zykloideale) Elektronenbewegung bzw. Bahn, wobei zum Unterschied von der Zylindersonde der Geschwindigkeitsbereich der auf die ebene Sonde auftreffenden Elektronen nur nach oben begrenzt ist. Die Ermittlung des Sondenstromes auf Grund einer angenommenen Maxwell'schen Geschwindigkeitsverteilung des Elektronen zeigt, daß das Magnetfeld den Sondenstrom bei positiver Sondenaufladung herabsetzt, was, wie die weitere Untersuchung zeigt, auch bei negativem Sondenpotential beliebiger Größe gilt (weiterer Unterschied gegenüber Zylindersonde). Auf Grund der Berechnungen wurden sodann mit den Versuchen gut übereinstimmende Sondencharakteristiken konstruiert. Im Falle longitudinaler Stellung des magnetischen Feldvektors ergeben die Bewegungsgleichungen der Elektronen harmonische Schwingungen der Elektronen nach den y - und z -Achsen (parallel zur Sondenebene) und einer dem magnetischen Vektor verkehrt proportionalen Amplitude. Das Auftreffen der Elektronen auf die Sonde ist hier, zum Unterschied vom früheren Fall, vom Magnetfeld unabhängig. Diese Ergebnisse stehen qualitativ wie quantitativ in Einklang mit theoretischen und praktischen Ergebnissen anderer Autoren. Die Berechnungen haben strenge Gültigkeit unter der Bedingung, daß in Sondennähe kein Potentialminimum auftritt. In schwachen Magnetfeldern kann ferner, wie auch Versuche ergaben, eine Abweichung der Geschwindigkeitsverteilung von der Maxwell'schen vernachlässigt werden. Gewisse experimentell beobachtete Anomalien der Charakteristiken („doppelte“ Elektronentemperatur, zusätzlicher Knick) werden durch die Zykloidalebewegung der Elektronen, die von der Sonde im Plasma zurückführt, zwanglos erklärt. Im zweiten Fall spielt die Größe d eine Rolle, d. i. der Abstand, der von den Elektronen in Sondennähe ohne Zusammenstöße zurückgelegt wird, in Größenordnung der freien Weglänge der Elektronen ins Plasma. Schließlich erklärt sich auch die starke Deformation der Charakteristiken durch starke Magnetfelder (eben durch die Orbitalbewegung).

Kraus.

W. Weizel. Über einen häufig vorkommenden Typ beschränkter und behinderter Entladungen. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 25, 1938, Nr. 1. (Bonn.) Bei behinderter Glimmentladung können im negativen Glimmlicht Leuchterscheinungen auftreten, die mit denen in der positiven Säule verwandt sind. Es handelt sich hier um sekundäre Entladungen, die herrühren von der Behinderung, welche die Elektronen auf ihrem Weg aus dem Glimmlicht nach der Anode erfahren.

Heinz Fischer.

Heinz Fischer. Ein Beitrag zur Frage der Selbstbestäubung der Kathode in der Glimmentladung. ZS. f. Phys. 108, 500–508, 1938, Nr. 7/8. (Darmstadt.) Der Rückfluß des zerstäubten Kathodenmaterials nach der Kathode wird in einer behinderten Entladung nachgewiesen und sichtbar gemacht. Beschläge auf der Kathode aus rückfließendem Material hatten in He, Ne an Al und Ag keinen Einfluß auf den γ -Koeffizienten der Entladung. Ebenfalls unabhängig zeigte sich in He der γ -Koeffizient von Änderungen der Kathodenoberfläche und ihrer Gasbeladung. Hystereseeffekte, die trotz sorgfältiger Gas- und Elektrodenreinigung nach Änderung der Versuchsbedingungen (Gasdruck, Stromdichte) auftraten und auffallend genau reproduzierbar waren, konnten erklärt werden als Beeinflussung des γ -Koeffizienten durch Spuren von Verunreinigungen (Oxyde).

Heinz Fischer.

E. Blum. Quantitative Messungen an stromstarken Kondensatorentladungen in Wasserstoff bei vermindertem Druck.

Ann. d. Phys. (5) 31, 585—599, 1938, Nr. 7. (Phys. Inst. T. H. Darmstadt.) Es werden Röhrenmeßverfahren angegeben zur Bestimmung des größten Stromanstieges, des größten Stromabfalls und zur Messung der Dauer des Stromstoßes. Die Untersuchungen an Funken unter verschiedenen Versuchsbedingungen ergaben folgende Ergebnisse: Die Maximalstromstärke hängt von der Zündspannung ab und ist für gleiches $p \cdot d$ (Gasdruck, Schlagweite) konstant. Dies gilt für Entladungsröhren mit einem Durchmesser, der nicht kleiner als 2,5 mm ist. Die Brennspannung einer Entladung in einer 1 mm-Röhre ist um ein Mehrfaches größer als in Röhren mit mehr als 2,5 mm. Die maximale Steilheit beim Stromanstieg und -abfall nimmt mit der Zündspannung zu. Bei gleicher Zündspannung nimmt die maximale Steilheit mit zunehmender Schlagweite ab. *Heinz Fischer.*

H. Schnautz. Bestimmung der Linienabsorption der Cu-Resonanzlinien und der Temperatur im freibrennenden Cu-Lichtbogen. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 47—48, 1938, Nr. 1. (Göttingen.) Es wird die Absorption von Cu-Resonanzlinien in Abhängigkeit von der Cu-Konzentration bestimmt und aus Messungen der Linienintensität die Temperaturen in der Bogensäule ermittelt. *Heinz Fischer.*

Aug. Wendt. Linienhelligkeit und elektrische Bedingungen im Funken. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 48, 1938, Nr. 1. (Braunschweig.) Es wird die gemessene Linienhelligkeit im Funken zu den elektrischen Größen in Beziehung gebracht. *Heinz Fischer.*

T. Katayama. Entladung mit einer einzigen Elektrode bei niedrigem Gasdruck. Electrotechn. Journ. 2, 127—129, 1938. (Sapporo, Japan, Hokkaido Univ.) Verf. verwendet ein Entladungsrohr von 2 m Länge und 1,5 cm Durchmesser mit nur einer Elektrode. Die zweite Elektrode ist außerhalb des Entladungsrohres angebracht und ist ebenso wie der eine Pol der Spannungsquelle geerdet. Es wird das Verhalten der Entladung bei getrennter Verwendung hoch- und niederfrequenter Spannung und bei Verwendung von mit Hochfrequenz überlagerter niederfrequenter Spannung beschrieben. Dabei ergibt sich u. a., daß bei Benutzung hochfrequenter Spannung die Länge der positiven Säule mit der Höhe der angelegten Spannung in nahezu linearem Zusammenhang steht. Diese Eigenschaft kann zum Bau eines einfachen Hochfrequenzvoltmeters benutzt werden. **Jacobi.*

W. Hanle und W. Nöller. Die Elektronengeschwindigkeit in der Hochfrequenzentladung. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 47, 1938, Nr. 1. (Göttingen; Jena.) Es werden in der Hochfrequenzentladung Elektronengeschwindigkeiten sowohl nach der optischen als auch der Sondenmethode bestimmt und die Ergebnisse kritisch verglichen. *Heinz Fischer.*

H. Klarmann und J. Mühlenpfordt. Über den Elektronendurchtritt durch dünne Isolatorschichten. ZS. f. Elektrochem. 44, 603—606, 1938, Nr. 9. (Berlin-Siemensstadt.) Über den Mechanismus des Elektronendurchganges durch die Sperrschicht der Trockengleichrichter herrscht noch keine Klarheit. Als Beitrag zur Lösung dieses Problems wird der Elektronendurchgang durch dünne Isolatorschichten untersucht. Die Isolatorschichten (Lackfilme aus Phenolharzlack, Zaponlack und Schellack sowie Bortrioxyd-, Calciumfluorid- und Quarzschichten) wurden auf polierte Metallunterlagen (Silber) aufgebracht. Als zweite Elektrode fanden aufgedampfte Silberflecke, angepreßte Zinnfolien, Tröpfchen aus Quecksilber und Kupfersulfatlösung Verwendung. Bei den Quarzschichten wurden nur aufgedampfte Ag-Flecke verwendet. Die Lackschichten zeigten keine unipolare Leitfähigkeit, wohl aber Abweichungen vom Ohmschen

Gesetz. Der Widerstand der Isolatorschicht nimmt mit wachsender Belastung zu. Die aufgedampften Metallelektroden stehen offenbar mit der Unterlage durch Löcher in der Lackschicht in Verbindung. Diese Vermutung wird dadurch bestätigt, daß es gelingt, die feinen Löcher durch elektrolytische Verkupferung sichtbar zu machen. Bei den Quarzschichten (Bortrioxyd- und Calciumfluoridschichten erwiesen sich als unbrauchbar) trat unipolare Leitfähigkeit auf und der Widerstand nahm mit wachsender Belastung ab. Trotzdem die beiden Elektroden aus dem gleichen Metall (Ag) bestehen, läßt sich die Unipolarität auf Grund der Feldemissionsgesetze erklären.

Brunke.

B. Davydov. The rectifying action of semiconductors. Journ. techn. Phys. (russ.) 8, 3—10, 1938, Nr. 1. (Orig. russ.) Es gibt bisher nur eine Theorie zur Erklärung der Gleichrichtung durch Halbleiter, die aller Wahrscheinlichkeit nach den wirklichen Ursachen irgendwie nahekommt, die Theorie des Tunnelleffekts in der abschließenden Schicht zwischen Halbleiter und anliegender Metallelektrode, aber auch diese liefert einmal ein verkehrtes Vorzeichen der Gleichrichtung, andererseits lassen es neuere Dickenmessungen der Abschlußschicht (10^{-3} cm) kaum glaublich erscheinen, daß in einer solchen ein Tunnelleffekt auftreten kann. Die vom Verf. entwickelte Theorie geht von den beiden derzeit angenommenen Halbleitertypen, dem normalen „elektronischen“ und dem anomalen „löcherigen“ aus, und zwar von zwei verschiedenartigen, aneinanderliegenden, mit außenliegenden Metallelektroden. Die „Löcher“ sind äquivalent fiktiven Elektronen mit positivem Vorzeichen (aber scheinbar nicht als wirkliche Positronen gedacht). Auf diesen Vorstellungen baut Verf. seine Diffusionstheorie auf, die auch den begleitenden thermischen Erscheinungen gerecht wird. Die durch Stromdurchgang veranlaßten Konzentrationsänderungen setzen den Widerstand beider Arten Halbleiter herab und veranlassen außerdem das Auftreten der Konzentrations-EMK, die ihrerseits die gesamte Potentialdifferenz erhöht, da sie gleichsinnig wirkt. Das aus den Diffusionsgleichungen für freie Elektronen und „Löcher“ sowie den Grenzbedingungen für die Oberflächen der freien Metallelektroden bestehende Gleichungssystem ist nichtlinear, da die Konzentrations-EMK quadratisch auftreten. In einem künstlich konstruierten Fall, wenn nämlich die normalen Konzentrationen in beiden Halbleitern den „Lebensdauern“ der Elektronen und „Löcher“ proportional sind, lassen sich die Gleichungen linearisieren und geben dann für schwache Ströme Übereinstimmung mit den Versuchsergebnissen sowie mit dem Schottkyschen Gesetz. Ist ferner die Dicke des einen Halbleiters sehr klein, so bekommt man das gewöhnliche Ohmsche Gesetz. Besitzen beide Halbleiter überwiegend gleichartige Leitfähigkeit, so bleibt die Gleichrichtung aus. Die ganze, in einer Annäherung durchgeführte Theorie gestattet eine recht plausible Erklärung der Wirkung der CuO-Gleichrichter.

Kraus.

O. Rozhanskaja. The influence of an electric field on the photoelectric emission from oxide-caesium cathodes. Journ. exp. theoret. Phys. (russ.) 8, 31—34, 1938, Nr. 1. (Orig. russ.) Es wurde untersucht die Abhängigkeit des Photostromes von der Spannung für eine Ag-Cs₂O-Cs-Photokathode in einem Zylinderkondensator. Gefunden wurde, daß bei Feldgradienten von $5 \cdot 10^3$ Volt/cm bis 10^4 Volt/cm die Neigung der Kurve ($\ln i, \sqrt{E}$) kleiner ist, als dies die Schottkysche Theorie verlangt. Das erklärt sich durch Auftreten eines Potentialabfalls in der Oxydschicht, die großen Widerstand aufweist. Die Größe des Widerstandes konnte berechnet werden. Untersucht wurde ferner die Abhängigkeit des Widerstandes vom Oxydationsgrad. Bei Feldgradienten $> 10^3$ Volt/cm ist die Kurvenneigung nahe der Schottkyschen. In diesem Gebiet nimmt der Widerstand der Schicht gegen Null ab, und zwar geht die Wider-

standsverminderung bei konstantem Wert des Potentialgradienten in der Oxydschicht vor sich.

Kraus.

Jürgen Rottgardt. Untersuchung an Detektoren im Gebiet sehr kurzer elektrischer Wellen. ZS. f. techn. Phys. 19. 262—264, 1938, Nr. 9. (Deutsche Vers.-Anst. f. Luftfahrt Berlin-Adlershof.) Lecher-Anordnung; Größenordnung des Detektoreffektes von je 40 Kontaktpunkten von rund 100 Kombinationen; als besonders geeignet nennt der Verf. die Kombination Silicium—Wolfram, die er im Bereich zwischen 50 und 1 cm Wellenlänge erprobt; die Empfindlichkeit wächst mit der Differenz zweier in Sperr- und Durchflußrichtung fließender Gleichströme (Prüfmöglichkeit).

Riewe.

N. D. Morguliss and A. M. Patiocha. Zur Frage der Zerstäubung von Thermoelektronenkathoden bei der Gasotrontladung. Journ. techn. Phys. (russ.) 7. 1175—1188, 1937. (Kiew, Univ., Lab. Elektrovakuumprozesse.) Verff. erörtern die Gründe, die für die Einstellung eines Gleichgewichtszustandes auf oxydierten Kathoden bei der Gasentladung sprechen. Unter Einhaltung besonderer Maßnahmen zur Sicherstellung eines konstanten Konzentrationsgradienten werden Desaktivierungskurven für die Zerstäubung von W-Draht mit ThO₂-Auflage mit Hg-Ionen bei 2050, 2130 und 2220° abs. Temperatur und Drucken von $9 \cdot 10^{-4}$ und $2,7 \cdot 10^{-3}$ mm aufgenommen, um die theoretisch abgeleitete Bilanzgleichung nachzuprüfen; die Übereinstimmung ist qualitativ genügend, quantitativ aber unbefriedigend, was auf noch ungenügende Konstanz des Konzentrationsgradienten, ungenaue Kenntnis der wirklichen Temperatur und den komplizierten Verlauf des Prozesses zurückgeführt wird.

**R. K. Müller.*

Émile Brylinski. Sur les symétries du champ magnétique. C. R. 207, 136—138, 1938, Nr. 2. Verf. zeigt, daß ein Magnetfeld durch Spiegelung an einer Ebene normal zu seiner Richtung seinen Richtungssinn ändert, durch eine Spiegelung an einer Ebene parallel seiner Richtung nicht verändert wird.

v. Harlem.

Heinrich Lange und Karl Mathieu. Eine magnetische Waage für Sättigungsmessungen. Die Sättigungswerte von Zementit und Kohlenstoffstählen in Abhängigkeit von Temperatur und Vorbehandlung. Mitt. Kaiser Wilhelm-Inst. f. Eisenf. 20, 239—246, 1938, Lief. 18 (Abh. 361). Es wird eine magnetische Waage für quantitative Messungen beschrieben. Mit dieser Waage wird die Sättigungsmagnetisierung von Kohlenstoffstählen in Abhängigkeit vom Kohlenstoffgehalt, von der Temperatur und der chemischen Vorbehandlung untersucht. Die Meßergebnisse werden zu Schlüssen auf die Sättigungsmagnetisierung des Eisencarbids verwertet. An dem Beispiel der Aufkohlung von Eisen mit Benzoldampf wird gezeigt, daß man in der Waage chemische Reaktionen im Eisen verfolgen kann.

Dede.

T. F. Wall. Beeinflussung magnetischer Eigenschaften durch Oberflächenbehandlung. Engineer 165, 667—669, 701—702, 1938. (Sheffield Univ.) [S. 319.]

**Werner.*

William Fuller Brown, Jr. Domain theory of ferromagnetics under stress. Part III. The reversible susceptibility. Phys. Rev. (2) 54, 279—287, 1938, Nr. 4. (Columbia Univ. N. Y.) Ausgehend von der in den beiden ersten Teilen seiner Arbeit (s. diese Ber. 19, 66, 1614, 1938) entwickelten statistischen Theorie leitet der Verf. Formeln ab für die Magnetisierung eines idealen reversibelmagnetischen Körpers, wobei Voraussetzung ist, daß die Magnetisierungszunahme allein durch Wandverschiebungen innerhalb der Elementarbereiche vor sich geht. Verf. nimmt weitergehend an, daß die reversiblen Erscheinungen an einem realen

magnetischen Körper die gleichen sind wie die Eigenschaften, die der angenommene ideale Körper bei gleicher Magnetisierung besitzt, wenn außerdem noch die Anfangsuszeptibilität des idealen gleich der des reellen Körpers ist. Verf. kommt dadurch zu der bekannten Gansschen Formel der reversiblen Suszeptibilität für Nickel und Eisen, für die bisher noch keine zufriedenstellende theoretische Ableitung gegeben wurde. Für eine Nickelprobe und für Kobalt, wo die beobachteten Werte nicht der Gansschen Formel folgten, werden Formeln unter Berücksichtigung der Anisotropie der Elementarbereiche abgeleitet, die mit den experimentellen Befunden in besserer Übereinstimmung stehen. *v. Harlem.*

C. W. Heaps. Measurements of magnetic viscosity in iron. Phys. Rev. (2) 54, 288—293, 1938, Nr. 4. (Rice Inst. Houston, Texas.) Verf. untersuchte mit einer ballistischen Methode die magnetische Viskosität an einem Draht (Durchmesser 0,3, Länge 15,1 cm) aus handelsüblichem Eisen. Die Apparatur, die eingehend beschrieben wird, war so aufgebaut, daß alle Störeffekte, die vom Öffnen und Schließen der Stromkreise herrühren können, vermieden wurden. In Übereinstimmung mit den Messungen von Mitkevitch (s. diese Ber. 17, 2031, 1936) und Richter (s. diese Ber. 18, 2107, 1937), im Gegensatz zu Preisach (s. diese Ber. 16, 1358, 1935), wurde eine Abhängigkeit der magnetischen Viskosität von dem vorhergehenden magnetischen Zustand gefunden, und zwar derart, daß die Viskosität davon abhängt, ob die vorangegangene Änderung der Induktion kleiner ist als 60 Gauß; ist die Änderung der Induktion größer als 60 Gauß, so blieb die Viskosität unabhängig von der Vorgeschichte. Kleine, zusätzliche Hysteresisschleifen, wie sie bei der Bestimmung der reversiblen Permeabilität vorkommen, zeigten trotz Vorhandenseins der Hysterese und der Viskosität keine Barkhausen-Sprünge. Verf. schließt daraus, daß die Wandverschiebung gesättigter Elementarbezirke in dem Material einem Zeitgesetz unterworfen ist. *v. Harlem.*

Eckhardt Vogt. Magnetismus und Valenz der Atome in metallischen Phasen. Angew. Chem. 51, 361—365, 1938. (Marburg, Univ.) Der Bericht bildet eine Ergänzung zur in diesen Ber. 16, 1361, 1935 referierten Arbeit: Die theoretischen Grundlagen für den Magnetismus metallischer Systeme, die Metalle der Seltenen Erden, Metalle der Übergangsreihen. Bei Metallen in verdünnter Mischkristalllösung werden einmal behandelt Systeme mit Cu, Ag, Au und Pt als Lösungsmittel und Ni, Pd, Co, Fe, Mn, Cr und Rh als gelöstem Stoff; bei diesen behält das Grundmetall seinen Magnetismus; wesentlich für den Ladungszustand der Ionen erscheint das Bestreben, ganz- oder halbabgeschlossene Elektronenkonfigurationen zu bilden. Dagegen wird der Magnetismus des Grundmetalls wahrscheinlich verändert in Systemen wie Pd—Pt, Pd—Au oder Al—Cu. Auch in ferromagnetischen Systemen wie Ni—Cu und ähnlichen dürfte eine Änderung des Ladungszustandes der Ionen des Grundmetalls anzunehmen sein. **Klemm.*

Franz Denk. Niederspannungs-Schaltgeräte. ZS. d. Ver. d. Ing. 82, 1251—1258, 1938, Nr. 43. (Berlin.) *Dede.*

Ralph Bown. Researches in radiotelephony. Electrician 121, 335—339, 1938, Nr. 3147. (Bell Teleph. Lab.) Zusammenfassender Bericht über die Ergebnisse einiger Arbeiten über Richtantennen, Richtwege, Lautstärkenkontrolle, Übertragung nur eines Seitenbandes. *Riewe.*

R. B. Dome. High-efficiency modulation system. Proc. Inst. Radio Eng. 26, 963—982, 1938, Nr. 8. (Gen. Electr. Co. Bridgeport.) Beschreibung und mathematische Behandlung eines Modulationsverfahrens, das positive Modulationspitzen mittels eines $\lambda/4$ -Belastungskreises und negative durch Gittermodulation

wirksam werden läßt. Dabei geht die durch den Belastungskreis entzogene Energie nicht verloren. Für übliche Röhren beträgt der Wirkungsgrad 70 bis 75 %. Verf. gibt eine ausführliche Anleitung für die Justierung der auch wiedergegebenen Schaltung. Im Anhang mathematische Behandlung von vier Einzelfragen. *Riewe.*

L. F. Gaudernack. A phase-opposition system of amplitude modulation. Proc. Inst. Radio Eng. **26**, 983—1008, 1938, Nr. 8. (A/S Elektr. Bur. Oslo.) Verf. behandelt eingangs fünf bekannte Modulationsverfahren und die Sendekosten bei verschieden tiefer Modulation, dann sein Modulationsverfahren: Zwei Generatoren gleicher Frequenz, von denen einer mit dem zu übertragenden Klang phasenmoduliert ist, arbeiten auf denselben Ausgangskreis. Je nach der Phasenverschiebung schwankt die Ausgangs-(Sende-)Amplitude. Die Theorie des Verfahrens zeigt, daß die erforderliche Sendeenergie um 7 bis 30 % kleiner ist als bei den vorn besprochenen Verfahren. Anforderungen, die das Verfahren an die Kennlinien der Röhren stellt. *Riewe.*

F. E. Terman and John R. Woodyard. A high-efficiency grid-modulated amplifier. Proc. Inst. Radio Eng. **26**, 929—945, 1938, Nr. 8. (Stanford Univ. Calif.) Verf. ändern das von Doherty (diese Ber. 18, 148, 1937) zur Verbesserung von Verstärkern angewendete Verfahren zur Verbesserung des Modulationswirkungsgrades ab. Die Anodenkreise zweier Röhren sind durch ein Netzwerk verbunden, das einer $\lambda/4$ -Übertragungsleitung und damit einem Impedanz-Inverter entspricht. Den Gittern beider Röhren wird die Modulationsspannung in Serie mit der Trägerfrequenz zugeführt. Durch entsprechende Wahl der Gittervorspannung läßt sich erreichen, daß alle Modulationsspitzen unverzerrt wiedergegeben werden. Justierung des Kreises. Experimentelle Ergebnisse: 65 bis 80 % Wirkungsgrad. — Anhang: Formeln zur Berechnung des Wirkungsgrades und der Ausgangsleistung des Modulators und des Doherty-Verstärkers; Berechnung zur Justierung des Impedanz-Inverters. *Riewe.*

Y. Rocard. Oscillateurs à lampe stabilisés par leur propre circuit. Journ. de phys. et le Radium (7) **9**, 237—240, 1938, Nr. 6. Behandlung einiger Schaltungen. Die entwickeltste: Der Schwingkreis liegt an der Anode, das Gitter ist induktiv angekoppelt, am anderen Ende dieser Spule liegen zwei Kondensatoren zur Regelung. *Riewe.*

G. H. Stevenson. Stabilized feedback oscillators. Bell Syst. Techn. Journ. **17**, 458—474, 1938, Nr. 3. Die auf rückgekoppelte Verstärker angewendeten Betrachtungen (vgl. Nyquist, diese Ber. **13**, 1170, 1932, und Black, diese Ber. **15**, 525, 1934) benutzt der Verf. als Grundlage einer theoretischen Behandlung des rückgekoppelten Oszillators, dessen Frequenz weitgehend unabhängig gemacht werden kann von Spannungs- oder Heizleistungsschwankungen. Die Formeln werden allgemein entwickelt und an einigen Beispielen (Collpitt-Oszillator, 2-Röhren-Oszillator) erläutert. *Riewe.*

W. A. Edson. A method of designing simulative networks. Proc. Inst. Radio Eng. **26**, 877—891, 1938, Nr. 7. (Cruft Lab. Harvard Univ., Cambridge, Mass.) Ausgehend von einer Arbeit von Zobel (s. diese Ber. **12**, 1955, 1931) behandelt Verf. die Anpassung von Netzwerken an Kennlinien von Übertragungsleitungen. Dabei wird insbesondere die Frage der rechnerisch negativen Werte für ein Element des Netzwerkes ausführlich behandelt und an graphischen Darstellungen der Bereich gezeigt, in dem bei gegebener Admittanz kein Element negativ ist. Im Anhang ein Beispiel. *Riewe.*

S. P. Chakravarti. Band-pass effect in wavefilters terminated in negative resistances. Phil. Mag. (7) **26**, 173—186, 1938, Nr. 173. (Eng.

Lab. Univ. Calcutta.) Einleitung. Ausführung und Stabilität eines Abschlusses mit negativem Widerstand; Variation von Heizleistung, Anoden- und Schirmgitterspannung; Variation der Fleckenzahl und der mechanischen Natur der sekundäremissionierenden Oberfläche; Schwingungen, die im Kreis mit negativem Widerstand beim Schalten angestoßen werden. Mit negativem Widerstand abgeschlossener Tiefpaßfilterabschnitt: Amplitudenverzerrung; nichtlineare Verzerrung. Mit negativem Widerstand abgeschlossener Hochpaßfilterabschnitt: Amplitudenverzerrung, nichtlineare Verzerrung. Wirkung der Zahl der Abschnitte. Ergebnisse: Es läßt sich eine Bandfilterschärfe von 6,5 db auf 100 Hertz erreichen; die Grenzfrequenz hängt vom ursprünglichen Bandfilter ab; —10 bis —32 db lassen sich bei verschiedenen Filtern mit derselben Röhre erreichen; Verzerrungen sind nicht nachweisbar. Anwendung der Ergebnisse bei Bandfiltern. *Riewe.*

A. Dennhardt. Über die netzseitige Störempfindlichkeit von Allstromempfängern für niederfrequente Störspannungen. Hochfrequenztechn. u. Elektroak. 52, 63—67, 1938, Nr. 2. Es wurde das Verhältnis der Störspannung zur Gleichstrom-Netzspannung gemessen, wenn in 1 m Abstand vom Gerät eine Geräuschlautstärke von 30 Phon vorhanden war. Der Frequenzbereich umfaßte etwa 10^2 bis 10^4 Hertz, bei einer dauernden Variation (Heulen) um 20 Hertz. Die Kurven für Ein- und Zweikreisempfänger und zwei Vierröhren-Überlagerungsempfänger werden gezeichnet. Im letzten Teil wird eine Bewertungsgrundlage geschaffen und auf die untersuchten Geräte angewendet. Die einfacheren Geräte sind den größeren wegen ihrer schlechteren Frequenzkurven zum Teil überlegen. *Riewe.*

P. P. Eckersley. A quantitative study of asymmetric-sideband broadcasting. Journ. Inst. Electr. Eng. 83, 36—71, 1938, Nr. 499. Gliederung der eingehenden Behandlung der Vorgänge bei Sendung und Empfang asymmetrischer Seitenbänder, die eine geringere Frequenzbreite beanspruchen sollen: Einleitung; Skizzierung des Prinzips; Quantitative Analysis: Allgemein, Harmonische Verzerrung bei symmetrischer Sendung, bei asymmetrischer Amplitude, bei asymmetrischer Phase, beim allgemeinen Fall asymmetrischer Sendung, Analyse des Klangspektrums, Zusammenfassung der Analysis; Beispiel eines asymmetrischen Übertragungssystems: Asymmetrische Trägerfrequenzfilter, Kompensationsschaltung (equalizer), Praktische Beispiele für die Filter; Experimentelle Bestätigung der Theorie: Empfängerprüfung, Senderprüfung; Benötigter Trägerabstand; Empfangsprobleme. — Zwei kurze Anhänge behandeln mathematische Einzelfragen, anschließend interessante Diskussionsbemerkungen. *Riewe.*

Herbert Bähring. Schaltvorgänge in Stromkreisen mit Induktivität und veränderlichem Ohmschen Widerstand. ZS. d. Fernseh A. G. 1, 18—23, 1938, Nr. 1. Verf. leitet Formeln her für die Schaltvorgänge in einem Schaltkreis enthaltend Induktion und Widerstand mit linearer Strom-Spannungs-Kennlinie und mit $i = K \cdot u^n$; die Formeln werden auf Elektronenröhren angewendet. Dabei ist der Exponent n für den Schaltvorgang maßgebend; er bestimmt das Minimum der Schaltzeit, für $1 < n < 2$ liegt es bei Werten von $I_0 K > 8$, worin I_0 die Maximalamplitude bedeutet. Die während des Abschaltens entstehende Spannungserhöhung ist in linearen Bereichen der Strom-Spannungscharakteristik dem Wechselwiderstand proportional. *Riewe.*

T. Walmsley. Impedance characteristics of short-wave dipoles. Phil. Mag. (7) 25, 981—993, 1938, Nr. 171. Verf. mißt die Charakteristik von Doppelleitungen und Dipolen verschiedener Länge. Die Charakteristiken beider stimmen weitgehend überein. *Riewe.*

W. E. Benham. Waves associated with moving corpuscles. *Nature* 142, 160, 1938, Nr. 3586. (Ilford, Essex.) Im Anschluß an eine frühere Arbeit (diese Ber. 9, 1190, 1928) zeigt Verf., daß die Geschwindigkeitsschwankungen kleiner Amplitude von Elektronen in Glühkathodenröhren bei hohen Frequenzen einer fünfdimensionalen Wellengleichung nach van der Pol (diese Ber. 17, 1721, 1936) genügen.

Henneberg.

E. N. Rowland. Note on fluctuations and the shot effect. *Proc. Cambridge Phil. Soc.* 34, 329—334, 1938, Nr. 3. (Gonville and Caius Coll.) Verf. definiert anfangs, was unter „Wahrscheinlichkeit, Unabhängigkeit der Ereignisse und Mittelwert“ verstanden werden soll, dann wendet er diese Begriffe auf das in Rede stehende Problem an und nimmt dabei Stellung gegen die Kritik *Whittakers* (diese Ber. 19, 1040, 1938) an seiner früheren (diese Ber. 18, 778, 1937) Behandlung von *Campbells* Theorem. Zum Schluß einige Berichtigungen zu seinen früheren Arbeiten.

Riewe.

B. Gysae und S. Wagener. Der Einfluß des Kontaktpotentials auf die Kennlinie von Empfänger- und Senderöhren. *ZS. f. techn. Phys.* 19, 264—269, 1938, Nr. 9. (Osram-Röhrenwerk, Berlin.) Verff. beweisen zunächst theoretisch, daß die Austrittsarbeit der Kathode keinen Einfluß auf die Kennlinie hat, weder im Anlaufgebiet, noch im Raumladungsgebiet der Diodenkennlinie. Durch Messungen der Verschiebung von zwei Diodenkennlinien mit Wolfram- bzw. Oxydkathode bei verschiedener Temperatur zeigen die Verff., daß ihr Ansatz mit dem Experiment gut übereinstimmt. Eine Diskussion der Konstanten in der *Richardson*schen Emissionsgleichung zeigt, daß diese Größe bei Oxydkathoden unabhängig von der Fremdstoffdeckung ist. Es hat daher nur die Austrittsarbeit der Anode Einfluß auf die Kennlinie.

Riewe.

E. L. Chaffee. The operating characteristics of power tubes. *Journ. appl. Phys.* 9, 471—482, 1938, Nr. 7. (Cruft Lab. Univ. Cambridge, Mass.) Nach einer kurzen Bemerkung über die verschiedenen Verwendungszwecke von Verstärkerröhren und die Bedingungen, die an die Röhren bei diesen Zwecken zu stellen sind, wird eine Methode beschrieben, aus der Schar von statischen Kennlinien die Leistung der Röhre zu berechnen. Die Kennlinien werden in etwas anderer Weise aufgetragen, als es allgemein üblich ist. Die so berechneten Werte werden experimentell bestätigt. Eine kurze Diskussion des Einflusses der Sekundäremission schließt sich an.

Schmellenmeier.

E. D. McArthur. An indexed bibliography of electron tubes and their applications. *Gen. Electr. Rev.* 41, 455—460, 1938, Nr. 10. (Vakuum Tube Eng. Dep.)

Dede.

J. Bell, J. W. Davies und B. S. Gossling. High-power valves: construction, testing, and operation. *Journ. Inst. Electr. Eng.* 83, 176—198, 1938, Nr. 500. (Res. a. Eng. Staffs M. O. Valve Co., Works Hammersmith; Res. Lab., Wembley.) Die Arbeit behandelt in sehr ausführlicher Art Konstruktions- und Betriebserfahrungen von Hochleistungssenderöhren. Der umfangreiche Stoff ist in folgende Abschnitte eingeteilt: Konstruktionsgrundlagen, Entgasung, Prüfung der Sättigungsemission, Kennlinien im Arbeitsbereich, Durchschläge, Arbeitsbedingungen, Lebensdauer.

Kniefkamp.

H. Pieplow und E. Steudel. Das Symmetrierungsproblem Braunschweiger Röhren mit elektrostatischer Ablenkung. *Arch. f. Elektrot.* 32, 627—640, 1938, Nr. 10. (AEG Forschungs-Inst. Berlin.) Im Hinblick auf die in steigendem Maße als Meßinstrument in Anwendung kommende Braunsche

Röhre ist es wichtig, bei der Röhre mit elektrostatischer Strahlablenkung den störenden Einfluß unsymmetrischer Strahlablenkspannungen zu kennen und zu vermeiden. Es treten, was sowohl für die Hochvakuumröhre als auch für die gasgefüllte Elektronenstrahlröhre gilt, durch unerwünschte elektrostatische Felder Bildverzerrungen auf, welche als Trapezfehler, Strahldrehung und Leuchtfleckunschärfe bekannt sind. Genaue experimentelle und rechnerische Untersuchungen unter den verschiedensten Bedingungen an den Ablenkplatten zeigen den störenden Einfluß des durch die Spannungsunsymmetrie zwischen den Ablenkplatten und der Anode gebildeten elektrostatischen Quer- und Längsfeldes auf den Elektronenstrahl. Aus der weiteren Untersuchung wird ersichtlich, daß das Gesamtproblem von der Seite des Röhrenbaues, z. B. durch Anwendung von Schirm- und Entzerrungsgittern im Ablenkssystem nur mit großem Aufwand, aber nicht restlos gelöst werden kann, daß es vielmehr durch schaltungstechnische Maßnahmen möglich ist, symmetrische Ablenkspannungen herzustellen, wodurch sämtliche obengenannten Schwierigkeiten vermieden werden. In einigen Sonderfällen gelingt auch mit unsymmetrischer Ablenkspannung eine zufriedenstellende Abbildung.

Rudat.

Herbert Nelson. Method of measuring luminescent screen potential. Journ. appl. Phys. 9, 592—599, 1938, Nr. 9. (RCA. Man. Co. Harrison, N. J.) Verf. gibt ein Verfahren zur Bestimmung des Potentials von Isolatoroberflächen in Vakuumröhren an, welches darin besteht, die von der betrachteten Stelle herührende Sekundäremission mit einem Auffänger veränderlichen Potentials zu messen. Es wird zur Ermittlung des Potentials von Leuchtschirmen in „Kineskop“-Röhren benutzt. Mit wachsendem Potential der letzten Anode steigt auch das Schirmpotential, stets einige Volt unter der Anode bleibend, und zwar so lange, bis ein Grenzwert der Spannung gegen Kathode erreicht wird. Dann wird der Schirm plötzlich sehr viel negativer als die Anode. Bei Calciumwolframat-schirmen und reinem Nonexglas liegt der Grenzwert zwischen 2500 und 5000 Volt, bei Willemitt mitunter erst bei 20 000 Volt. Indessen hängt er beträchtlich von der Art der Röhre ab, so daß für Willemitt Werte von 4000 bis 20 000 Volt gemessen wurden. Alterung des Schirms senkt den Grenzwert.

Henneberg.

V. Bernatzky and G. Fedorus. The phenomenon of puncture in cuprous-oxide rectifiers. Mém. Phys. Ukrain. (russ.) 6, 81—95, 1937, Nr. 1/2. (Ukrain. mit engl. Zusammenf.) (Phys. Inst. Acad. Sc. Kiev.) Die Erscheinung des Durchschlages wird bei Cu-O-Gleichrichtern am häufigsten beobachtet, wenn die Platten Sprünge aufweisen und in feuchter, kalter Luft untergebracht sind. Punktierte, feuchte Platten können aber durch Durchblasen trockener Luft wieder auf normale Charakteristik gebracht werden. Dieser Prozeß kann durch abwechselndes Anblasen mit feuchter und trockener Luft künstlich immer wieder reproduziert werden (erst Durchbruchs-, dann normale Charakteristik), und zwar im Temperaturbereich von -20°C bis $+20^{\circ}\text{C}$. In trockenen Gasatmosphären (CO_2 , H_2 oder O_2) findet Durchschlag nicht statt. Durch Spannungserhöhung an den Platten auf 5 bis 10 Volt wächst der Strom durch die Sprünge stark an bis zum Schmelzen der Oxydschicht; gibt man der Oxydschicht eine beliebige Form, so bekommt man eine Stromspur geschmolzenen Oxyds derselben Form. Die Ergebnisse führen zur Annahme, daß Feuchtigkeit eine der Ursachen des Durchschlages ist, da diese sich in vorhandenen Sprüngen niederschlägt; man darf die Platten daher nicht biegen und muß für ihre Bedeckung mit einem elastischen, temperaturbeständigen, nicht springenden Lack sorgen.

Kraus.

R. G. Isaacs. Grid controlled arc rectifiers. Wave form of the output current. Electrician 121, 255—256, 1938, Nr. 3144. Der zeitliche Verlauf des Wellenstromes im Gleichstromkreis eines gittergesteuerten Gleichrichters

wird durch Berechnung des Einschaltvorganges einer Phase unter Berücksichtigung von Ohmschem Widerstand und Induktivität der gesamten beteiligten Strombahn bestimmt. Weiterhin wird der Mittelwert des Wellenstromes abhängig von der Phasenzahl und dem Zündverzögerungswinkel berechnet sowohl für endliche als auch unendlich große Gleichstromdrossel. Die so berechneten Größen stehen bei nicht zu großem Zündverzögerungswinkel in guter Übereinstimmung mit den gemessenen, von einem kritischen Zündwinkel ab herrscht eine Diskrepanz; man muß dann berücksichtigen, daß der Strom eine kurze Zeit verschwindet. Beim Nullwerden des Stromes treten Hochfrequenzschwingungen auf, die, ähnlich wie bei Schaltern, ein Wiederzünden verursachen können.

A. v. Engel.

O. Maereks. Ultraschallwellen als optischer Verschluss. ZS. f. Phys. 109, 589—605, 1938, Nr. 9/10. (Univ. Jena.) [S. 273.]

Hiedemann.

Fritz Below. Automatische Frequenzregelung bei Synchronisiertaktgebern zur Erzielung eines Gleichlaufs mit dem Wechselstromnetz. ZS. d. Fernseh A. G. 1, 14—18, 1938, Nr. 1. Regelschaltungen für Bildwechselfrequenzen und ihre Wirkungsweise. Die Synchronisierung mit dem Lichtnetz ist deshalb vorteilhaft, weil dann für verschiedene andere Zwecke (Empfänger) Synchronmotoren verwendet werden können. Riewe.

I. H. McLeod und F. E. Altman. Ein optisches System zur Wiedergabe von normalen Tonfilmen. Kinotechn. 20, 230—232, 1938, Nr. 9. (Kodak-Forsch.-Lab.) Optische Systeme zur Spaltabbildung im Tonfilm werden wie folgt unterschieden: 1. Spalttype. Das Lampenwendel wird auf den Spalt und dieser durch das Objektiv auf den Film abgebildet. 2. Kondensor-Projektionstyp. Das Lampenwendel wird in die Öffnung des Objektivs abgebildet, der Spalt vor dem Kondensor wiederum auf den Film. 3. Spaltlose Type. Das längliche Lampenwendel wird direkt auf den Film abgebildet. — Die neue Optik stellt eine Mischung aus 2 und 3 dar. Das Lampenwendel wird durch einen Spezialkondensor (Ringlinse) in der einen Ebene auf das Objektiv abgebildet, während in der anderen Ebene ein 18,3fach verkleinertes Bild in der Nähe der Ringlinse entsteht, das vom Objektiv bei nochmaliger dreifacher Verkleinerung als 0,001 Zoll schmale Lichtlinie auf dem Film abgebildet wird. Um den Breitenabfall der Lichtlinie an den Enden zu verhindern, der darauf beruhte, daß Strahlen die Ringlinse außerhalb der Achse nicht in Richtung der Normalen treffen, wurde der wirksame Radius der Ringlinse so veränderlich gewählt, daß er nach außen mit dem Kosinus des Strahleneinfallswinkels abnahm. Praktische Versuche mit der ausgeführten Optik haben gezeigt, daß man ein scharfes, ebenes und gleichmäßig ausgeleuchtetes Bild erhält; die Toleranz in der Stellung des Lampenfadens beträgt + 0,020 Zoll in jeder Richtung. Mikrophoneffekte können nicht auftreten. (Außerdem sollen die Kosten sehr niedrig sein, was in Anbetracht des komplizierten Aufbaus der Ringlinse fraglich erscheinen muß. D. Ref.)

Narath.

A. Narath. Ozaphantofilm. Kinotechn. 20, 232—237, 1938, Nr. 9. (Telefunken G. m. b. H.) [S. 362.]

Narath.

H. Lübeck. Die Grundlagen des Magnetophon-Verfahrens. AEG Mitt. 1938, S. 453—459, Nr. 9. Zusammenfassende Darstellung: Aufzeichnung und Löschung; Magnetisierungsvorgänge im Tonträger; Abtastung mit Ringköpfen; Praktische Folgerungen. — Zahlreiche graphische Darstellungen, bei Wiedergabe von 8000 Hertz ist eine Tonträgergeschwindigkeit von 50 cm/sec erforderlich. Riewe.

Rump. Messungen an Streustrahlenblenden. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 58, 262—264, 1938, Nr. 3. (Lab. Siemens-Reiniger-Werke A.-G., Erlangen.) Die Versuchsanordnung zur Messung des Einflusses der Streustrahlung

verschiedener Blenden auf die Qualität des Röntgenbildes bestand im wesentlichen aus einer Ionisationskammer hinter der zu untersuchenden Blende und einem künstlichen Streukörper aus Wachs zwischen der Blende und der Röntgenröhre, wobei der Abstand des Streukörpers zwischen Röhre und Blende veränderlich war. Der Verf. untersuchte mit dieser Anordnung den Wirkungsgrad verschiedener Rasterblenden. Je höher und enger die einzelnen Lamellen einer Blende sind, um so günstiger ist die Wirkung der Blende zur Beseitigung der Streustrahlung. Andererseits ist damit aber in zunehmendem Maße eine Schwächung der Primärstrahlung verbunden, so daß man einen zwischen beiden Wirkungen liegenden Mittelweg einschlagen muß: Möglichst hohe Streustrahlenfreiheit bei geringem Blendenverlust. Verschiedene Lamellenstärken und -abstände werden untersucht und einige allgemeine Gesichtspunkte bei der Wahl einer Blende herausgestellt.

Nitka.

W. Kartschagin. Zur Frage der Herstellung von bimetallicischen Zonenplatten und von Zonenplatten nach Rayleigh aus Al als Sammellinsen für Röntgenstrahlen. Journ. techn. Phys. (russ.) 7, 1371—1373, 1937. (Moskau, Univ., Opt. Lab.) Statt der in der gewöhnlichen Optik zur Fokussierung verwendeten Zonenplatten könnten für Röntgenstrahlen solche angewandt werden, die durch abwechselnde elektrolytische Abscheidung von Ringen aus zwei Metallen hergestellt sind, wobei das eine Metall einen hohen Absorptionskoeffizienten für Strahlen der betreffenden Wellenlänge hat, das andere dafür genügend durchlässig ist; als solche Metalle kämen z. B. Al und Pb in Frage. Die Schichtdicke wäre etwa zwischen 0,03 und 0,075 mm zu wählen. Eine andere Möglichkeit besteht in Anlehnung an einen Vorschlag von Rayleigh in der Herstellung einer Al-Platte, bei der geätzte und nicht geätzte Flächen miteinander abwechseln. Verf. berechnet die für eine Wellenlänge von 1,54 Å erforderlichen Schicht- bzw. Ätztiefen.

**R. K. Müller.*

A. Kuntke. Ein neuartiges Verfahren zur Erzielung einer konstanten Röhrengleichspannung, angewandt in einem Kondensatorapparat für die gesamte Röntgendiagnostik. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 58, 248—252, 1938, Nr. 3. (Röntgenlab. C. H. F. Müller AG., Hamburg.) Wollte man einen Röntgendiagnostik-Kondensatorapparat für alle in der Diagnostik vorkommenden Aufnahmen geeignet dimensionieren, so müßte man einen sehr großen Kondensator verwenden. Aber selbst diese Lösung führt nicht vollständig zum Ziele, weil der charakteristische Spannungsverlauf der Kondensatorentladung für einen Teil der gebräuchlichen Aufnahmen grundsätzlich ungeeignet ist, was der Verf. an Hand einiger graphischer Darstellungen über den Spannungsverlauf zeigt. Der Verf. beschreibt einen neuen Weg, wobei ein Kondensator durch eine leistungsfähige Ladespannungsquelle auf einer Spannung gehalten wird, die oberhalb der höchsten Röntgenröhrenspannung liegt. Die Leistungscharakteristik der Anordnung paßt sich der Röhrenbelastbarkeit an: Hohe kurzzeitige Leistungen werden dem Kondensator entnommen und mit geringerer Leistung aus dem Netz nachgeliefert, langzeitige Aufnahmen mit entsprechend geringerer Leistung werden teilweise dem Kondensator, teilweise der Ladespannungsquelle und damit dem Netz entnommen. Die Einhaltung der Spannung an der Röntgenröhre erfolgt durch einen Röhrenschnellregler. Einige Oszillogramme über den zeitlichen Röhrenstrom- und Spannungsverlauf werden wiedergegeben.

Nitka.

Karl Silbermann. Brennfleckbeobachtungen mit der Photozelle. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 58, 265—267, 1938, Nr. 3. (Lab. Siemens-Reiniger-Werke A.-G., Erlangen.) Die Messungen des Verf. zeigen die Brauchbarkeit der

Photozelle zur Kontrolle des zeitlichen Temperatur- und Belastungsverlaufes einer Röntgenröhrenanode. Natürlich ist die Photozelle für derartige Untersuchungen nur für Temperaturen oberhalb Rotgluttemperatur zu verwenden. Der Brennfleck der Röntgenröhre wird auf eine Photozelle abgebildet, die mit einem Verstärker und einem Oszillographen verbunden ist. Man eicht die Anschläge der Oszillographenmeßschleife in Prozenten der Röhrengrenzlast, jeweils gültig für eine bestimmte Röhre. Die wiedergegebenen Oszillogramme zeigen deutlich, wie die Photoströme, d. h. also die Brennflecktemperaturen, mit den Pulsationen des Röhrenstromes (Wechselstromheizung und 4-Ventilgleichrichter) schwanken. Besonders interessant ist der Vergleich zwischen einer Steh- und einer Drehanode. Die Brennflecktemperatur bleibt bei der Drehanode solange konstant, als noch nicht vorgewärmte Stellen unter dem Elektronenstrahl vorbeiwandern. Bei der Stehanode zeigt sich von Beginn der Belastung an ein kontinuierlicher Anstieg. Die Drehzahl einer Drehanode ist so zu wählen, daß Drehzahl und Frequenz des Leistungsmaximums nicht in einem rationalen Verhältnis stehen. Ein weiteres Diagramm zeigt die Verhältnisse an einem Kondensator-Röntgenapparat. *Nitka.*

A. Gund. Verringerung der beweglichen Massen an Röntengeräten. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 58, 268—271, 1938, Nr. 3. (Lab. Siemens-Reiniger-Werke A.-G., Erlangen.) Die Forderung nach leichter Handhabung von selbst sehr großen und umfangreichen Röntengeräten und ihrer beweglichen Einzelteile wie Röntgenröhre, Durchleuchtungsschirme usw., die in den drei Richtungen des Raumes bewegt werden müssen, muß mit der Überwindung von Schwere und Trägheit rechnen. Die Schwere kann weitgehend durch Gegengewichte unter möglicher Einschränkung reibender Kräfte überwunden werden. Der Trägheitswiderstand der beweglichen Röntengeräteile kann nur durch Einschränkung der Masse der bewegten Teile zwar nicht behoben, aber doch eingeschränkt werden. Dieser zu überwindende Trägheitswiderstand bezieht sich nun auch auf die Gegengewichte zur Ausgleichung der Schwere. Ersetzt man dagegen diese Gegengewichte durch Federn, so sind dadurch die Massen auf nahezu den halben Betrag verringert, was damit auch einen halben Trägheitswiderstand im Gefolge hat. Der Verf. beschreibt die Konstruktion von Federgewichtsausgleichen. *Nitka.*

E. Hasché und J. Bolze. Meßanordnung zur Radiumdosierung in Röntgeneinheiten. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 58, 271—278, 1938, Nr. 3. (Phys. Abt. Rudolf Virchow-Krankenhaus, Berlin.) Beschreibung eines photographischen Radiumdosis-Meßverfahrens zur Dosismessung in r nach der Würfelmethode von Holthusen-Hamann und Friedrich, wobei an Stelle eines Holz- oder Wasserpfeils ein „Luftpfeil“ als Standard verwendet wird. Die Schwärzung des Filmes wird mit Standardschwärzungen photometrisch verglichen; die Standardschwärzungen sind in r geeicht. Beispiele für die Brauchbarkeit der Meßanordnung in der Praxis werden gegeben. *Nitka.*

L. H. Gray. Strahlungsdosimetrie. I. u. II. Brit. Journ. Radiol. (N.S.) 10, 600—612, 721—742, 1937. (Northwood, Mount Vernon Hospital.) Verf. weist darauf hin, daß die korrekteste Dosismessung in der kalorimetrischen Feststellung des durch die Strahlung bewirkten Energiezuwachses pro Volumeneinheit besteht. Da aber diese Messung praktisch undurchführbar ist, so wird die Anwendbarkeit der jetzt überwiegend benutzten „Fingerhut“-Kammern aus luftäquivalentem Material geprüft. Sie ergeben im Wasserphantom richtige Werte für wasseräquivalentes Gewebe, aber in der Nähe der Haut und der Knochen treten größere Fehler auf, die durch die dort angehäuften S- und P-Verbindungen verursacht werden. **Schaefer.*

R. Jaeger und H. Stubbe. Strahlenschutzmessungen in medizinischen und technischen Röntgenbetrieben mit Berücksichtigung der Keimschädigungsgefahr. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 58, 253—262, 1938, Nr. 3; auch Phys. ZS. 39, 671—673, 1938, Nr. 19. (Phys. Techn. Reichsanst. Berlin-Charlottenburg; Kaiser Wilhelm-Inst. f. Biologie, Berlin-Dahlem.) Verff. haben sich in der vorliegenden Arbeit die Aufgabe gestellt zu untersuchen, ob Analogieschlüsse von den Versuchen an Tier und Pflanze auf solche am Menschen bezüglich der Höhe der spontanen und der ausgelösten Mutationsrate gezogen werden dürfen, ob eine berufliche Gefahr einer Keimschädigung durch kurzzeitige Strahlen besteht und wie groß diese Gefahr bei dem heutigen durchschnittlichen Stand der Technik ist, daß Keimschädigungen in der mit kurzzeitigen Strahlen arbeitenden Bevölkerungsschicht wirklich vorkommen. Über die beiden ersten Fragen kommen die Verff. auf Grund der Ergebnisse der Mutationsforschung zu dem Resultat, daß es als durchaus wahrscheinlich anzusehen ist, daß beim Menschen durch Bestrahlung Mutationen ausgelöst werden können, und daß bei der heutigen umfassenden Anwendung der Röntgen- und Radiumstrahlen in Laboratorium und Betrieb stets eine Möglichkeit einer Keimschädigung vorhanden ist. Eine Auskunft über die Größe dieser Keimschädigungsgefahr in gewerblichen und medizinischen Röntgenbetrieben können Strahlenschutzmessungen am arbeitenden Menschen selbst geben. Die Gefahr einer Keimschädigung wird überall da als gegeben angenommen, wo durch dauernde Summierung kleinster Dosen im fortpflanzungsfähigen Alter eine so hohe Gesamtdosis errechnet werden kann, daß nach den Ergebnissen der theoretischen Genetik eine wesentliche Erhöhung der Mutationsrate wahrscheinlich ist. Auf Grund umfangreicher Strahlenschutzmessungen in den verschiedensten Röntgenbetrieben kommen die Verff. zu dem Ergebnis, daß bei Einhaltung der heute vorgeschriebenen Schutzmaßnahmen eine Überschreitung der Tagesdosis von 0,25 r nicht vorkommt (dieser Wert entspricht der Mutschellerdosis). Zur Verminderung der Gefahr einer Keimschädigung halten die Verff. eine Tagesdosis von 0,03 r ohne einschneidende technische Maßnahmen noch für durchführbar. *Nitka.*

E. Hasché. Zum Strahlenschutz in medizinischen Strahlenbetrieben. (Radium und Röntgen.) Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 58, 279—285, 1938, Nr. 3. (Phys. Abt. im Rudolf-Virchow-Krankenhaus, Berlin.) Um einen genügenden Strahlenschutz zu gewährleisten, sind beim Arbeiten mit Radiumpräparaten einige Gesichtspunkte stets zu beachten, wie z. B. der Abstand vom Präparat, die erforderliche Bleipanzierung, Präparatstärke usw. Einige Richtlinien zu einer sicheren Durchführung erforderlicher Maßnahmen werden mitgeteilt. *Nitka.*

K. Staunig und J. Löbering. Über einen biologisch-physikalischen Röntgeneffekt. Kolloid-ZS. 84, 319—323, 1938, Nr. 3. (Innsbruck.) Ein Knorpelstück, das in Wasser gelegt wird, quillt auf, es nimmt also Wasser auf; nach einigen Stunden hat das Stück in bezug auf seine Quellung ein Quellungsmaximum erreicht, was sich durch einen stationären Gewichtszustand äußert. Die Quellbarkeit, also die Erreichung des stationären Zustandes, hängt wesentlich von der Austrocknung des Knorpelstückes vor seiner Quellung ab. Die Verff. untersuchten nun in der vorliegenden Arbeit den Einfluß einer Röntgenbestrahlung auf die Quellbarkeit an Knorpelstückchen von frisch geschlachteten Tieren. Dabei zeigten sich folgende Resultate: Eine Röntgenbestrahlung verändert die Quellfähigkeit verschiedener tierischer Gewebe, und zwar tritt sowohl Erhöhung als auch Erniedrigung der Quellfähigkeit nach Röntgenbestrahlung ein. Für diese Veränderung ist nach den Versuchen der Verff. nicht die biologische Zelle,

sondern der makromolekulare Aufbau der Quellsbstzen verantwortlich zu machen. Die Erscheinung verläuft irreversibel. Die Verff. erkennen die Bedeutung des gefundenen Effektes darin, daß eine submikroskopische Untersuchungsmethode erschlossen wird und daß das Röntgentherapieproblem auf dem Wege eines elektroosmotischen Ausgleichs behandelt werden kann. *Nitka.*

Walter Hetzar. Die Röntgenstrahlenempfindlichkeit der Haut, insbesondere in Abhängigkeit von innersekretorischen Einflüssen. (Experimentelle Untersuchungen an der Rattenhaut.) Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 58, 291—343, 1938, Nr. 4. (Chir. Univ.-Klinik Königsberg/Pr.) *Dede.*

6. Optik

H. Becker und A. Wallraff. Über die sphärische Aberration magnetischer Linsen. Arch. f. Elektrot. 32, 664—675, 1938, Nr. 10. (Elektrotechn. Inst. I T. H. Aachen.) [S. 301.] *Henneberg.*

F. Savchenko. Experimental determination of the optic properties of electric electronic lenses. Mém. phys. Ukrain. 7, 147—157, 1938, Nr. 2. (Ukrain. mit engl. Zusammenf.) (Phys. Inst. Acad. Sc. Kiew.) [S. 302.] *Smakula.*

I. H. McLeod und F. E. Altman. Ein optisches System zur Wiedergabe von normalen Tonfilmen. Kintech. 20, 230—232, 1938, Nr. 9. (Kodak-Forsch.-Lab.) [S. 344.] *Narath.*

A. S. Jabin. Die Untersuchung der Teleskopsysteme mit dem Diafanometer von Ronka. Opt.-mech. Ind. (russ.) 1938, Nr. 3, S. 4—6. (Orig. russ.) Die Eignung des Diafanometers von Ronka zur Prüfung von Fernrohren wurde geprüft. Mit dem Diafanometer können die Prüfungen infolge der subjektiven Beobachtung und der notwendigen Dunkeladaptation nur ganz roh ausgeführt werden. Die Form der Testfigur sowie die Helligkeit der Lichtquelle haben auch einen Einfluß auf die Ablesung. Alle diese Faktoren machen die Verwendung des Apparates im Betrieb wenig geeignet. *Smakula.*

W. P. Bobrikow. Der Winkeleffekt von Photoelementen in Gleichrichtern. Journ. techn. Phys. (russ.) 7, 1329—1332, 1937. (Leningrad, Pädagog. Inst. Porkowski.) Es wird die Abhängigkeit des Photostroms der Se- und Cu_2O -Photoelemente vom Einfallswinkel von Röntgenstrahlen untersucht. Wenn I_0 der Photostrom für Einfallswinkel 0 ist, dann ist der Photostrom I_φ für den Einfallswinkel φ gegeben durch: $I_\varphi = (I_0/\cos \varphi) \cdot e^{-\mu d_0(1 - \cos \varphi)}$, wobei μd_0 eine Konstante ist, das Produkt eines linearen Absorptionskoeffizienten μ mit der Dicke d der Schicht, die die Strahlen bis zur aktiven Schicht durchlaufen müssen. Verf. versucht, die Gleichung experimentell zu bestätigen, wobei sich Übereinstimmung im Verlauf der theoretisch und experimentell gewonnenen Kurve ergibt. **R. K. Müller.*

A. Mikhailov. An investigation of the flow of liquid by an optical method. Journ. techn. Phys. (russ.) 8, 885—897, 1938, Nr. 10. (Orig. russ.) Mit Hilfe der optischen Polarisationsmethode wurde laminare Flüssigkeitsströmung um einen zylindrischen Körper (Durchmesser 3,8 mm) untersucht. Als Flüssigkeit wurde eine 5%ige kolloidale Lösung von Vanadiumpentoxid genommen, die optisch sehr stark aktiv ist. Die Strömungsgeschwindigkeit wurde von 1,5 cm/sec bis 10,8 cm/sec variiert. Aus der Untersuchung geht hervor, daß

man mit Hilfe der Polarisationsmethode die Verteilung der Geschwindigkeit in einer laminaren Strömung sowohl qualitativ wie quantitativ bestimmen kann.

Smakula.

I. Sokolov. The application of short focus optics to the study of ultrasonic fields in liquids. Journ. techn. Phys. (russ.) 8, 898–900, 1938, Nr. 10. (Orig. russ.) An Stelle der langbrennweitigen Objektive, die in der Methode von Toepler von verschiedenen Autoren zur Untersuchung der Schallwellen benutzt werden, wurde eine Anordnung mit „Ortagos“-Objektiven 1:4,5 mit einer Brennweite von 13,5 cm mit Erfolg ausprobiert. Mit der beschriebenen Anordnung lassen sich die Ultraschallwellen sowohl projizieren als auch photographieren.

Smakula.

A. Ju. Sumtzev. Meßgenauigkeit eines Entfernungsmessers mit Anordnung von Meßmarken über dem Meßziel. Opt.-mech. Ind. (russ.) 1938, Nr. 3, S. 7–8. (Orig. russ.) Die Meßgenauigkeit eines stereoskopischen Entfernungsmessers zeigt eine starke Abhängigkeit von der Lage der Meßmarke über dem Ziel. Die Untersuchung wurde an einem 4-m-Gerät von C. Zeiss durchgeführt. Bei einem geübten Beobachter wird der mittlere Meßfehler etwa verdoppelt, wenn die Meßmarke statt auf 1° auf $6,5^\circ$ über dem Ziel steht. Bei einem ungeübten Beobachter wurde der Meßfehler etwa zehnmal so groß.

Smakula.

Je. Putzeiko. Lichtmessungen mit Hilfe von Selenphotoelementen vom Gleichrichtertyp. Journ. techn. Phys. (russ.) 7, 1337–1345, 1937. (Leningrad, Staatl. opt. Inst.) Die Kurven der spektralen Empfindlichkeit von Se- und Se-S-Photozellen vom Gleichrichtertyp haben verschiedenen Charakter. Durch Änderungen im Herstellungsverfahren können Photozellen von geringerer Empfindlichkeit im roten und nahen infraroten Teil des Spektrums erhalten werden. Mit den Photozellen läßt sich unter Einschaltung von Kompensationsfiltern die Helligkeit von Glühlampen mit einer Genauigkeit von $\pm 1\%$ messen, die Zahl farbiger Punkte mit einer Genauigkeit von $\pm 5\%$ (außer an den roten und blauen Rändern); die Genauigkeit übertrifft also die der visuellen Messung.

**R. K. Müller.*

B. Lange. Lichtelektrische Colorimetrie unter Anwendung von Selen-Photoelementen. Chem.-Ztg. 62, 737–741, 1938, Nr. 82. (Berlin-Dahlem)

Dede.

W. Kartschagin. Zur Frage der Herstellung von bimetalischen Zonenplatten und von Zonenplatten nach Rayleigh aus Al als Sammellinsen für Röntgenstrahlen. Journ. techn. Phys. (russ.) 7, 1371–1373, 1937. (Moskau, Univ., Opt. Lab.) [S. 345.]

**R. K. Müller.*

P. A. M. Dirac. Classical theory of radiating electrons. Proc. Roy. Soc. London (A) 167, 148–169, 1938, Nr. 929. (St. John's Coll. Cambridge.) [S. 320.]

Henneberg.

R. W. Wood and Charles Lukens. Optical properties of the alkali metals. Phys. Rev. (2) 54, 332–337, 1938, Nr. 5. (John's Hopkins Univ. Baltimore, Maryland.) Verff. haben die Untersuchung der optischen Eigenschaften der Alkalimetalle auf das Gebiet des kürzesten Ultraviolett ausgedehnt, um festzustellen, ob sich eine Quantenabsorption bemerkbar macht, wie sie bei Silber an der kurzwelligen Seite seiner Durchlässigkeitsbande bei 3100 \AA festzustellen ist. Zu diesem Zweck wurden die optischen Eigenschaften des Silbers mit denen der Alkalimetalle verglichen und es wurde bei den Alkalimetallen im fernen Ultraviolett

nach einem erneut auftretenden Reflexionsvermögen gesucht. Die photographischen Aufnahmen des Spektrums einer Strahlung, die durch Kondensator-entladung in einer Kapillarröhre erzeugt und an einer bei der Temperatur der flüssigen Luft niedergeschlagenen Alkalimetallschicht reflektiert wurde, zeigten bis herunter zu 500 Å kein erneutes Auftreten der Reflexion. *Szeivessy.*

G. Spaen und E. Popper. Refraktometrische Untersuchung des Systems Natriummolybdat und Mannit in wässriger Lösung. ZS. f. phys. Chem. (B) **41**, 112—116, 1938, Nr. 2. (Anorg. u. analyt.-chem. Lab. Univ. Cluj, Rumänien.) Eine refraktometrische Untersuchung einer Mischung von äquimolekularen wässrigen Lösungen von Mannit und Natriummolybdat ergibt für die Temperatur von 22° C die Bildung und die Existenz einer einzigen Verbindung höherer Ordnung: $\text{MoO}_4\text{Na}_2 \cdot 2 \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. (Übersicht d. Verff.) *Dede.*

H. E. Johns and J. O. Wilhelm. The refractive indices of liquid helium I and helium II. Canad. Journ. Res. (A) **16**, 131—132, 1938, Nr. 7. (Dep. Phys. Univ. Toronto.) Der Brechungsindex von flüssigem Helium I und II wurde in einer Wollaston-Zelle gemessen. Hierbei ergab sich für He I bei 4,2° abs. mit der Wellenlänge $\lambda = 5461 \text{ Å}$ $K = 1,0206 \pm 0,0012$, und für dasselbe He I bei 2,26° abs. — also näher dem λ -Punkt von 2,19° abs. — $K = 1,0269 \pm 0,0004$. Für He II maßen die Verff. bei 2,18° abs. $K = 1,0269 \pm 0,0004$. Es wurde noch besonders untersucht und sichergestellt, daß sich der Brechungsindex beim Übergang von He I über den λ -Punkt zu einem He II-Zustand gleicher Dichte um weniger als $\pm 0,00007$ ändert. Aus diesen Messungen wird der Schluß gezogen, daß sich beim Übergang vom He I in das He II die Molrefraktion nicht ändert. *Justi.*

L. W. Parkin. The Refractive Index of the Alkali Halides at Low Concentrations. Phil. Mag. (7) **24**, 890—904, 1937, Nr. 164. (Univ. Coll. Exeter.) [S. 308.] *Falkenhagen.*

Clemens Schaefer. Historische Bemerkungen zur Dispersions- theorie. Ann. d. Phys. (5) **33**, 243—248, 1938, Nr. 3. (Phys. Inst. Univ. Breslau.) Die wellenmechanische Dispersionsformel unterscheidet sich von der üblichen klassischen dadurch, daß an die Stelle der N_k , d. i. der Anzahl der Dispersions- elektronen k -ter Gattung in der Volumeinheit, die Oszillatorenstärken des strahlenden Atoms treten, also gewisse dem einzelnen schwingungsfähigen Gebilde eigentümliche Konstanten. Eine derartige Dispersionsformel ist aber auch auf dem Boden der klassischen Theorie möglich, wie der Verf. in Arbeiten aus den Jahren 1909 und 1910 gezeigt hat: Man darf nicht eine Folge von — den Schwingungen der spektralen Serie entsprechenden — voneinander unabhängigen Gleichungen ansetzen, wie es üblicherweise geschieht, sondern man hat unter Annahme eines bestimmten Atommodells von einer partiellen Differentialgleichung mit Rand- bedingungen auszugehen. *Kunert.*

H. Flaschka und E. Gastinger. Über den Depolarisationsgrad der Streustrahlung binärer Flüssigkeitsgemische. II. Mitt. Monatsh. f. Chem. **72**, 52—57, 1938. (Graz, Univ., Inst. f. theoret. u. phys. Chem.) (I. vgl. Kreman und Gastinger.) In Fortsetzung der früheren Messungen wird der Depolarisationsgrad in Abhängigkeit von der Zusammensetzung für die drei typischen Gemische: 1. Dekalin-Hexan, 2. Anilin-m-Kresol, 3. Allylsenfö-Piperidin gemessen. Im dipollosen und assoziationsfreien System 1 mit den geringsten zwischenmolekularen Kräften weicht der Depolarisationsgrad nur wenig von der Additivität ab. Im System 2 ergibt der Zerfall der assoziierten Komplexe der reinen Stoffe und die Neubildung gemischter Komplexe eine starke Abweichung

vom geradlinigen Verlauf mit einem ausgebildeten Minimum. Im System 3, in welchem die Bildung einer ausgeprägten Verbindung zwischen den beiden Komponenten auftritt, liegen ebenfalls starke Abweichungen, und zwar in umgekehrter Richtung, vor, die ihren größten Wert indessen nicht beim Molenbruch 0,5 besitzen.

**Reitz.*

W. Lotmar. Über die Lichtstreuung in Lösungen von Hochmolekularen. *Helv. Chim. Acta* 21, 953—984, 1938, Nr. 5. (Physiol. Inst. Univ. Bern.) Verf. beschreibt eine Anordnung, mit der Depolarisationsgrade bis 0,0005 gemessen werden können, wobei die Methode von Cornu benutzt wurde. Ein Vergleich verschiedener Meßmethoden zeigt, daß die an Kolloiden gefundenen Δ -Werte sehr stark von der optischen Anordnung abhängen. Es zeigt sich, daß die nach der Cornu-Methode bestimmten Δ -Wert in einem größeren Bereich von der Konzentration unabhängig sind. Die Ergebnisse der Δ -Bestimmung an einer Anzahl Eiweiße, Cellulosederivaten und anderen Stoffen bestätigen die theoretischen Schlüsse der früheren Mitteilung des Verf. in folgenden Punkten: Kein Zusammenhang zwischen Depolarisationsgrad und Teilchengestalt bei dielektrischen Kolloiden, Δ_v -Werte von derselben Größenordnung wie bei niedrigmolekularen organischen Gasen und Dämpfen, kleine Δ_v -Werte bei isotropen nichtkugelligen Teilchen auch im Bereiche $d \sim \lambda$, kein Einfluß des molekularen Feldes bei Konzentrationen unter 1%. Eine Formbestimmung auf Grund der Konzentrationspolarisation in konzentrierten Nitrocelluloselösungen ergibt eine kleinere Teilchenlänge als der Länge der Molekel entspricht; zur Deutung wird die Beweglichkeit der Molekel herangezogen. Ein Vergleich der Δ_v -Werte hochmolekularer Methyl- und Nitrocellulose sowie des Kautschuks mit entsprechenden kleineren Molekeln führt dazu, dieselbe Erklärung in Betracht zu ziehen. Verf. zeigt, daß die beim Casein beobachtete Abnahme von Δ_u und Zunahme der Streuintensität bei Salzzusatz außer durch Dehydratation auch durch eine spezielle Aggregation der Teilchen erklärt werden kann. Anschauliche Betrachtungen auf Grund der Schwankungstheorie der Lichtstreuung lassen erwarten, daß bei der Verdünnung einer Lösung von langgestreckten Teilchen die Intensität langsamer abnimmt, als Proportionalität mit der Verdünnung entsprechen würde. Beim Vergleich von Streuintensitäten in gleich konzentrierten Lösungen von kettenförmigen Polymerhomologen ist im Gegensatz zum Rayleighschen Gesetz zu erwarten, daß die Intensität mit wachsender Kettenlänge einem Grenzwert zustrebt; dies sollte für bewegliche Fäden ausgesprochener der Fall sein als für starre Stäbchen. Vergleichende Intensitätsmessungen an Nitrocelluloselösungen scheinen einen solchen Sättigungseffekt zu ergeben.

Szivessy.

M. F. Kasanski. Bestimmung der mittleren Teilchengröße in kolloidalen Metalllösungen durch Messung der Lichtabsorption in zwei Farben des monochromatischen Lichtes. *Journ. phys. Chem. (russ.)* 11, 546—554, 1938. (Kiew, Inst. f. Ledererzeugung.) [S. 315.]

**Erich Hoffmann.*

V. Rogov. An investigation of the intensity distribution of light in the centre of the geometrical shadow of a narrow screen. *Journ. exp. theor. Phys. (russ.)* 8, 359—363, 1938, Nr. 3. (Orig. russ.) Die Lichtintensität im Zentrum des Schattens eines schmalen Schirms erleidet eine Veränderung bei Änderung des Abstandes b zwischen Schirm (Breite δ) und Auffangschirm unter dem Einfluß von zwei Faktoren: Abnahme der Lichtintensität bei Wachsen von b gemäß Lambert'schem Gesetz, Intensitätszunahme infolge Wachstums des Wertes der Funktion v der Fresnelschen Theorie mit wachsendem b . (Lichtquelle punkt-, bzw. spaltförmig.) Das Problem ist nach der Fresnelschen Theorie zu behandeln, wobei sich schließlich ein in allgemeiner

Form wohl nicht integrierbar ergibt, der aber gleichwohl die numerische Auswertung, Tabellierung und kurvenmäßige Darstellung für die verschiedenen b , δ , λ und a (Abstand Lichtquelle—schmaler Schirm) gestattet. Hieraus sind die Maxima der Intensität für jeden behandelten Fall gut entnehmbar. *Kraus.*

O. Kratky und P. Platzek. Zum Deformationsmechanismus der Faserstoffe VI. Die Doppelbrechung der Hermans'schen Hydratcellulosegele. Kolloid-ZS. 84, 268—275, 1938, Nr. 3. (I. Chem. Univ.-Lab. Wien.) Verff. ziehen zur Untersuchung der Geometrie der Deformationsvorgänge an Cellulose- und Celluloseesterfilmen neben der Röntgenmethode, die naturgemäß stets das wichtigste Hilfsmittel bleibt, jetzt auch die optische Doppelbrechung heran. Diese von den Verff. in der vorliegenden Arbeit eingehend behandelte Methode gibt zwar nicht die vollständige Richtungsverteilung der Micellen, sondern nur die mittlere Streuung um eine bestimmte Richtung, weist aber dafür den Vorteil einer sehr großen Einfachheit auf und kann zudem auch auf gewisse Objekte angewendet werden, bei denen die Röntgenmethode sich nicht verwenden läßt, beispielsweise in den Fällen, wo das Beugungsbild sehr unscharf und damit nicht mehr auswertbar wird, oder bei der Untersuchung von Objekten von mikroskopischen Dimensionen. Die Verff. unternehmen im besonderen in der vorliegenden Arbeit den Versuch, an Hydratcellulosegele (nach dem Hermans'schen Verfahren hergestellt) eine eingehende Analyse der dabei auftretenden Arten von Doppelbrechung und damit eine Aufklärung der micellaren Struktur dieser Substanzen zu geben. Die drei möglichen Arten der Doppelbrechung, Eigendoppelbrechung, Stäbchendoppelbrechung und Spannungsdoppelbrechung, werden eingehend behandelt und Methoden angegeben, nach denen man die beobachtete Doppelbrechung in diese drei Komponenten zerlegen kann. *Bomke.*

Ch. Sadron et H. Mosimann. Birefringence dynamique des colloïdes. Etude expérimentale de quelques systèmes polydispersés. Journ. de phys. et le Radium (7) 9, 384—386, 1938, Nr. 9. (Inst. Phys. Fac. Sc. Strasbourg.) Verff. haben die Strömungsdoppelbrechung einiger polydisperser Stoffe gemessen, z. B. bei Mischungen von micellarer und molekularer Acetylcellulose sowie bei Mischungen von Methylcellulose und Natriumthermonucleinat. Die Ergebnisse sind in Übereinstimmung mit den aus der Sadron'schen Theorie folgenden Werten, woraus folgt, daß die Untersuchung des Maxwell-Effektes bei einem kolloidalen Medium schnell zu erkennen ermöglicht, ob dieses Medium polydispers ist. Die an einer fraktionierten Nitrocellulose ausgeführten Messungen zeigten, daß die geringe zurückbleibende Polydispersität genügt, um bei den großen Werten des Gradienten der Strömungsgeschwindigkeit eine merkliche Störung hervorzurufen. *Sziveßy.*

F. Gallais. Pouvoir rotatoire magnétique des complexes imparfaits. Journ. chim. phys. 35, 212—221, 1938, Nr. 6.

F. Gallais. Dasselbe. Ebenda S. 249—261, Nr. 7. (Lab. Opt. Ecole mun. Phys. et Chim. Paris.) Verf. hat die magnetische Drehung bei Lösungen unvollständiger Komplexsalze untersucht. In vielen Fällen war eine anomale Stärke der Drehung zu beobachten ähnlich jener, die schon früher bei Lösungen von Merkurijodid und einem Alkalijodid festgestellt wurden. Dieses anomale Verhalten der magnetischen Drehung läßt sich nur schwer mit der Konstitution der Komplexe in Beziehung bringen. Zuweilen zeigt die magnetische Drehung der untersuchten Lösung eine starke Dispersion, jedoch ist diese nicht notwendig an die anomale Stärke der Dispersion gebunden. *Sziveßy.*

B. Alexandrov and A. Courtener. The binary method of measuring emissivity. Journ. techn. Phys. (russ.) 8, 528—539, 1938, Nr. 6. (Orig. russ.)

Im Anschluß an ihre letzte Arbeit geben die Verff. eine neue Methode zum selben Thema an. Der betreffende Körper rotiert und wird mittels zwei verschiedenen temperierten Thermosäulen, die sich in der Spitze von sogenannten isothermen Kegeln befinden, untersucht. Dabei interessiert die Oberflächentemperatur nicht. Die Methode eignet sich zur Bestimmung der Strahlungskonstanten von festen Körpern, Pulvern, organischen Substanzen usw. Die Meßergebnisse haben einen Fehler bis zu 4% der gemessenen Größe bei Körpern, die die Hälfte der Strahlung des schwarzen Körpers zeigen.

v. Jaskowsky.

L. Kramp and M. Juriev. Determination of the radiation power of boron carbide. Journ. techn. Phys. (russ.) 8, 1059—1066, 1938, Nr. 11. (Orig. russ.) Im Temperaturbereich von 1150 bis 2155° K wurde das Strahlungsvermögen von Borcarbid für die Wellenlänge $0,65\mu$ mit Hilfe eines Mikropyrometers bestimmt. Borcarbid wurde in Form von gepreßten Stäben mit Hilfe eines Induktionsofens im Vakuum und in Argonatmosphäre auf gewünschte Temperaturen erwärmt. Es wurde gefunden, daß das Strahlungsvermögen des Borcarbids von 0,76 bei 1150° K auf 0,56 bei 2155° K fällt.

Smakula.

Roger S. Estey. The correlation of color temperatures based on the Wien and the Planck radiation formulas. Journ. Opt. Soc. Amer. 28, 293—295, 1938, Nr. 8. (Spencer Lens Co. Buffalo.) Die Differenzen der Farbtemperaturen D wachsen mit Wellenlänge und Temperatur; Verf. berechnet und zeichnet sie für 4 bis $20 \cdot 10^3$ Grad K. Die Berechnung und die Differenzen vereinfachen sich zahlenmäßig bei Benutzung des Reziproken der Temperatur.

Riewe.

R. Schmid und L. Gerö. Über die graphische Darstellung der Energiezustände eines zweiatomigen Moleküls auf Grund von bandenspektroskopisch erforschten Daten. Ann. d. Phys. (5) 33, 70—88, 1938, Nr. 1. (Phys. Inst. Univ. f. techn. u. Wirtschaftswissenschaften. Budapest.)

Riewe.

Jean Savard et Marc de Hemptinne. Sur les potentiels critiques simples de l'oxyde de carbone. C. R. 206, 998—1000, 1938, Nr. 13. Verff. bestimmen nach ihrer früher (diese Ber. 17, 988, 1936) beschriebenen Methode die kritischen Potentiale von CO. Sie liegen bei 4,74, 5,95, 7,1, 7,95, 9,5, 9,8, 10, 10,35, 10,8, 10,95, 11,35, 11,45, 12,3, 12,65, 13 und 13,2 Volt. Die durch Elektronenstoß erhaltenen Werte werden mit den optischen Daten des Moleküls verglichen, soweit diese ausreichend sind. Die Resultate scheinen mit dem Franck-Condon'schen Prinzip nicht im Einklang zu stehen.

Ritschl.

Birger Grundström. Predissociation phenomena in spectra of some diatomic molecules. Nature 142, 669—670, 1938, Nr. 3597. (Dep. Phys. Univ. Stockholm.) Der Unterschied zwischen dem Verlauf der Prädissoziation im C-Term des Bariumhydridmoleküls und dem entsprechenden Term des Strontiumhydridmoleküls bzw. anderen zweiatomigen Molekülen wird vom Verf. eingehend diskutiert und es werden schließlich drei besondere Prädissoziationsmöglichkeiten hervorgehoben. Die ausführliche Arbeit soll in der ZS. f. Phys. erscheinen.

Verleger.

Lyman G. Bonner and Robert Hofstadter. Vibration spectra and molecular structure. IV. The infra-red absorption spectra of the double and single molecules of formic acid. Journ. Chem. Phys. 6, 531—534, 1938, Nr. 9. Das ultrarote Absorptionsspektrum des HCOOH-Moleküls wird bei verschiedenen Temperaturen untersucht. Bekanntlich besteht der Ameisensäuredampf bei Zimmertemperatur aus Doppelmolekülen, während bei 150° und dem gleichen Druck eine Dissoziation in Einzelmoleküle stattfindet. Verff. stellen sich nun die Aufgabe, Struktur und Konstanten des HCOOH-Moleküls für die

beiden Konstitutionen zu untersuchen und Aussagen über die Natur der Wasserstoffbindung zu erhalten. Die Ergebnisse lassen keine eindeutige Erklärung zu und deshalb versuchen Verff. das Monodeuteroderivat HCOOH herzustellen, um auf Grund der hiermit erhaltenen Resultate zu einer Deutung zu gelangen. (Vgl. das zweitfolgende Referat.)

Verleger.

R. C. Herman and R. Hofstadter. Dasselbe. V. Infra-red studies on light and heavy acetic acids. Ebenda S. 534—540. Außer dem ultraroten Absorptionsspektrum des CH_3COOH -Moleküls untersuchen Verff. im gleichen Spektralgebiet die Absorption des CH_3COOD -Moleküls, da es nur auf Grund beider Ergebnisse möglich ist, eine eindeutige Aussage über Struktur und Konstanten dieser Moleküle zu erhalten. Beide Spektren werden bei verschiedenen Temperaturen aufgenommen, um entscheiden zu können, ob es sich um Einzel- oder Doppelmoleküle handelt. Die „Zerfallstemperatur“ liegt für Essigsäure bei 150° . Die bei beiden Molekülen beobachteten Frequenzen sind in einer Tabelle zusammengestellt. Die meisten Banden lassen wegen des komplizierten Baus keine eindeutige Einordnung zu. Die Dissoziationswärme der schweren Essigsäure wird zu $15\,900\text{ cal/Mol}$ bestimmt. Der mittlere Fehler beträgt $\pm 700\text{ cal}$. Unter gewissen Annahmen über die Struktur des Moleküls lassen sich die O-H- und O-D-Abstände berechnen. Mit $1,07 \pm 0,01\text{ \AA}$ für den kürzeren O-H- und O-D-Abstand ist die beste Übereinstimmung mit der Beobachtung vorhanden.

Verleger.

Robert Hofstadter. Dasselbe. VI. Infra-red absorption spectrum of heavy formic acid. Ebenda S. 540—543. (Palmer Phys. Lab. Princeton, N. J.) Verff. gelingt es, reines HCOOD herzustellen und dessen ultrarotes Absorptionsspektrum aufzunehmen. Diese Ergebnisse zusammen mit den Resultaten aus der Untersuchung des HCOOH -Spektrums (vgl. vorstehendes Ref.) ermöglichen eine eindeutige Festlegung der Lage der charakteristischen Schwingung der Deuteriumbindung im HCOOD und eine Berechnung des kleineren OD-Abstandes. Wie beim CH_3COOD beträgt dieser Abstand $1,07\text{ \AA}$.

Verleger.

Hiromu Wakesima. Über die abnormale Rotation des OH-Moleküls. Proc. Phys. Math. Soc. Japan (3) 20, 793, 1938, Nr. 9. Berichtigung. Vgl. diese Ber. 19, 2201, 1938.

Dede.

F. L. Arnot. Band spectrum of helium. Nature 142, 536, 1938, Nr. 3594. (Univ. St. Andrews.) Die Bildung von Helium-Molekülen nach Abschalten einer Entladung durch Helium von ungefähr 25 mm Druck ist nur durch Stoß eines metastabilen Atoms mit einem neutralen Atom möglich.

Verleger.

G. D. Rochester. The band spectrum of lead fluoride (PbF). II. Proc. Roy. Soc. London (A) 167, 567—580, 1938, Nr. 931. (Univ. Manchester.) (Teil I vgl. diese Ber. 17, 775, 1936.) Das Bandenspektrum des PbF -Moleküls wurde in Emission und in Absorption untersucht. Hierbei konnten sechs neue Systeme und zwei Kontinua aufgefunden werden. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Zustand	Typus	ν	ω	ω_e	Beobachtet in
X_1	$^2\Pi$	0	507,2	2,30	Em. u. Abs.
X_2		8 266	531,1	1,50	Em. u. Abs.
A	$^2\Delta$	22 567	397,8	1,77	Em. u. Abs.
B	$^2\Sigma$	35 643	612,8	3,42	Em. u. Abs.
C	$^2\Delta$	38 046	594,0	2,50	Abs.
D	$^2\Pi$	43 820	600,0	—	Abs.
E	—	45 400	565,0	—	Abs.
F	$^2\Pi$	47 870	630,0	—	Abs.
Kontinuum mit dem Maximum bei 2440 \AA . .					Abs.
Kontinuum mit dem Maximum bei 3050 \AA . .					Em.

Das in Emission beobachtete Kontinuum bei 3050 Å muß nach dieser Arbeit eindeutig dem PbF-Molekül zugeschrieben werden, und nicht dem dreiatomigen PbF₂. An Hand der zahlreichen Prädissoziationsbeispiele versucht Verf. zu einer Deutung der instabilen Zustände zu gelangen.

Verleger.

S. D. Cornell. Ultraviolet band spectra of HgCl, CdCl, and ZnCl. Phys. Rev. (2) 54, 341–346, 1938, Nr. 5. (Sloane Phys. Lab. Yale Univ., New Haven, Conn.) In der vorliegenden Arbeit untersucht Verf. im ultravioletten Gebiet zwischen 3200 und 2000 Å die Spektren der Chloride von Quecksilber, Cadmium und Zink. Angeregt werden die Banden in einer Hochfrequenzentladung. Die Schwingungsanalyse wird durchgeführt und die berechneten Schwingungskonstanten werden in Tabellen zusammengestellt.

Verleger.

R. F. Barrow. Ultra-violet band system of silicon monoteluride. Nature 142, 536, 1938, Nr. 3594. (Imp. Coll. London. Das den bereits bekannten SiSe-, SiS- und SiO-Systemen entsprechende ultraviolette Bandensystem des SiTe-Moleküls konnte beobachtet und die Schwingungsanalyse ausgeführt werden. Das System liegt zwischen 3307 und 3831 Å mit der O → O-Bande bei 3496,4 Å.

Verleger.

C. R. Bailey and Roy R. Gordon. The infra-red absorption spectrum of hydrogen peroxide. Trans. Faraday Soc. 34, 1133–1138, 1938, Nr. 9 (Nr. 209). (Univ. Coll. London.) Die benutzte Apparatur ist schon früher beschrieben (s. diese Ber. 12, 1655, 2943, 1931). Da flüssiges Wasserstoffsuperoxyd Steinsalz angreift, wurde die Flüssigkeit in Gefäßen mit dünnen Glimmerwänden untersucht. Die dampfförmige Substanz wurde in 45 cm langen Rohren über auf 60° geheizter Lösung untersucht, wobei der Dampfdruck 18 mm beträgt. Im Dampf sowohl wie in der Flüssigkeit wurden Absorptionsbanden bei 3,0; 3,5; 7,3; 11,4 µ gefunden. Die Beobachtungen führen unter Berücksichtigung der Messungen des Raman-Spektrums durch Simon und Fehér, Venkateswaran und Damaschun zu einer Bestätigung des von Penney und Sutherland gegebenen Molekülmodells mit der Symmetrie C₂. Die beobachteten Frequenzen werden den möglichen Molekülschwingungen zugeordnet.

Ritschl.

C. R. Bailey and Roy R. Gordon. The infrared absorption spectrum of nickel-carbonyl vapor. Journ. Chem. Phys. 6, 225, 1938, Nr. 4. (Sir Will. Ramsay a. Ralph Forster Lab., Univ. Coll. London.) Verff. nahmen das ultrarote Absorptionsspektrum von Ni(CO)₄ zwischen 1 und 20 µ auf. Die Ergebnisse werden mit dem Raman-Spektrum verglichen. Verff. besprechen die Möglichkeit einer Verunreinigung des Ni(CO)₄ durch freies CO. Die Diskussion des Spektrums führt dazu, als wahrscheinlichstes Modell ein Tetraedermodell für Ni(CO)₄ anzunehmen. Die Bindungskräfte Ni–C und C–O werden abgeschätzt.

H. Krüger.

Bryce L. Crawford, Jr. and Paul C. Cross. The vibrational spectrum and thermodynamic properties of nickel carbonyl. Journ. Chem. Phys. 6, 525–530, 1938, Nr. 9. (Mallinckrodt Chem. Lab. Harvard Univ. Cambridge, Mass.; Dep. Chem. Stanford Univ. Calif.) Das ultrarote Absorptionsspektrum des Nickelcarbonyls wird im gasförmigen Zustand zwischen 4 und 23 µ und im flüssigen Zustand zwischen 1 und 8 µ aufgenommen. Auf Grund der ultraroten- und der Raman-Ergebnisse wird die Struktur dieses Moleküls diskutiert. Verff. entschließen sich für die Tetraederform, die auch nach Elektronenbeugungsmessungen vermutet wird, obwohl auf Grund der Analyse eine quadratische Anordnung nicht ausgeschlossen ist. Auf Grund des Tetraedermodells führen Verff. eine Analyse des Schwingungsspektrums durch und berechnen hieraus Entropie, Wärmekapazität

und freie Energie. Der für die C-O-Bindung gefundene Wert ($15,89 \cdot 10^5$) liegt zwischen dem Wert für die C-O-Doppel- und C-O-Dreifachbindung und deckt sich nahezu mit der beim CO_2 gefundenen Größe ($15,24 \cdot 10^5$). Für den Ni-C-Abstand berechnen die Verff. 1,85 Å, beobachtet wurde 1,82 Å. Für den C-O-Abstand liefert die Rechnung 1,17 Å und das Experiment 1,15 Å.

Verleger.

Avis Borden and E. F. Barker. The infra-red absorption spectrum of methyl alcohol. Journ. Chem. Phys. 6, 553—563, 1938, Nr. 9. (Univ. Michigan, Ann Arbor.) Das Spektrum von Methylalkoholdampf wird zwischen $2,5$ und 26μ untersucht. Das CH_3OH -Molekül besitzt Banden bei 3683, 2978, 2845, 2054, 1477, 1455, 1340 und 1034 cm^{-1} . Außerdem erstreckt sich ein breites Absorptionsband von 860 bis ungefähr 380 cm^{-1} . Diese Banden sind typische Parallel- und Senkrechtbanden, sie deuten darauf hin, daß dieses Molekül nur schwach asymmetrisch sein kann. Unter gewissen Annahmen über die Struktur dieses Moleküls werden aus der Feinstruktur der Bande bei 1034 cm^{-1} die zwei größeren Trägheitsmomente berechnet. $I_A = 35,18 \cdot 10^{-40} \text{ g} \cdot \text{cm}^2$. $I_B = 33,83 \cdot 10^{-40} \text{ g} \cdot \text{cm}^2$. Eine exakte Bestimmung des dritten Trägheitsmomentes ist nicht möglich, die Abschätzung lieferte den Wert $I_C = 6,8 \cdot 10^{-40} \text{ g} \cdot \text{cm}^2$. Die sehr breite Bande zwischen 860 und 380 cm^{-1} entsteht wahrscheinlich durch eine Schwingung des H-Atoms senkrecht zur OH-Bindung und senkrecht zur Figurenachse des Moleküls. Das Auftreten dieser Bande deutet darauf hin, daß die Hydroxylgruppe zumindestens im Grundzustand nicht frei rotiert. Nach großen Frequenzen zu ist in der Struktur der Bande eine Rotation angezeigt. Die Abstände nehmen nach großen Frequenzen hin zu und schließlich tritt zwischen 600 und 860 cm^{-1} eine Gruppe mit Linienabständen von 40 cm^{-1} auf. Da diese Linien sehr schwach sind und erst bei großen Frequenzen auftreten, ist eine freie Rotation nur in höheren Anregungszuständen wahrscheinlich. Eine quantitative Untersuchung der freien Rotation bei symmetrischen Molekülen führt zu dem Ergebnis, daß in erster Näherung eine Bildung von Liniengruppen mit einem Abstand von 40 cm^{-1} zwischen jeder Gruppe möglich ist.

Verleger.

E. F. Barker and G. Bosschier. The infra-red absorption spectra of CH_3OD and CH_2DOD . Journ. Chem. Phys. 6, 563—568, 1938, Nr. 9. (Dep. Phys. Univ. Michigan, Ann Arbor.) Zwischen $2,5$ und 24μ werden die Absorptionsspektren der Moleküle CH_3OD und CH_2DOD untersucht: Alle beobachteten Banden sind Grundschrwingungen, nur eine bei kleiner Frequenz entspricht den Torsionsschwingungen um die C-O-Bindung. Wie das CH_3OH -Molekül weichen auch diese isotopen Moleküle nur wenig von der symmetrischen Struktur ab. Die meisten der beobachteten Banden, eine Ausnahme bilden drei dem Hydroxyl zuzuschreibende Banden, entsprechen in ihrer Lage und in ihrem Aussehen den Methylhalogeniden. Die 10μ -Bande (ν_3) des CH_3OD konnte vollständig und einige andere Banden konnten teilweise aufgelöst werden. Die ν_2 -Bande des CH_2DOD besteht entsprechend den zwei möglichen Formen des Moleküls aus zwei Komponenten. Die Deformationsschwingung ν_7 ist für CH_3OD einfach, und besteht für CH_2DOD aus vier Komponenten. Ein Vergleich der mit gasförmigen und flüssigen Proben erhaltenen Frequenzen läßt deutlich die großen Bandenverschiebungen erkennen. In Flüssigkeiten werden die Valenzschwingungen nach größeren Wellenlängen, die Deformationsschwingungen nach kürzeren Wellenlängen verlagert.

Verleger.

H. Schnautz. Bestimmung der Linienabsorption der Cu-Resonanzlinien und der Temperatur im freibrennenden Cu-Lichtbogen. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 47—48, 1938, Nr. 1. (Göttingen.) [S. 336.]

Heinz Fischer.

Hantaro Nagaoka and Tadao Mishima. Excitation of Balmer and Paschen series of hydrogen and deuterium by electrodeless discharge. *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* 34, 931—956, 1938, Nr. 815/822. Die Balmer- und Paschen-Serie des Wasserstoffs wurden in 15 cm weiten, 100 cm langen Geissler-Röhren durch elektrodenlose Entladung angeregt. Außer Wasserstoff kam auch Deuterium zur Anregung. Die Spektren wurden mit einem Steinheilschen GH-Spektrographen untersucht. Durch geeignete Wahl des Druckes und der Abbildungsbedingungen konnte jeweils das Molekülspektrum fast vollständig unterdrückt werden. Die Balmer-Serien konnten bis zum Glied $n = 25$ verfolgt werden. Bei geringer Steigerung des Druckes erschien die Serie bis zum 37. Glied, allerdings nicht frei vom zweiten Spektrum. Vom 7. bis zum 20. Glied wird die Wellenlängendifferenz zwischen Wasserstoff und Deuterium angegeben und mit den theoretischen Werten verglichen. Die Paschen-Serie bei beiden Elementen wird beschrieben. Die Spektren heißen Sterne von Merrill und Wilson werden zum Vergleich herangezogen. *Ritschl.*

Jiro Huruiti and Takeo Hori. Pure Stark effect observed in metallic arcs. *Nature* 142, 535, 1938, Nr. 3594. (Phys. Lab. Hokkaido Univ., Sapporo. Verff. beobachten einen reinen Starkeffekt mit deutlich aufgespaltenen Linien in den Spektren von Eisen, Kupfer, Silber, Nickel und Aluminium, meistens bei Funkenlinien. Die Stellen des Bogens, wo der Starkeffekt zu beobachten ist, sind bei 1,5 mm von der unteren und in unmittelbarer Nähe der oberen Elektrode, unabhängig von der Polarität. Die Feldstärke hat an drei Stellen des Bogens ein Minimum, etwa 0,8 mm von den Elektroden und in der Mitte des Bogens. Bei Druckverminderung ändert sich die Potentialverteilung des Bogens nicht wesentlich; bei Verlängerung des Bogens verlängert sich der mittlere Teil geringen Potentialgefälles linear, während die Verteilung nahe den Elektroden gleichbleibt. *Ritschl.*

W. Maurer und K. Mehnert. Messung des Wirkungsquerschnitts für die Anregung der Na-D-Linie bei Na-Ionenstoß auf Helium. *ZS. f. Phys.* 106, 453—457, 1937, Nr. 7/8. Die beim Na⁺-Stoß auf He emittierte Na-D-Linie $\lambda = 5890/96$ wird als Umladungsleuchten gedeutet. Ihre Intensität ist dem Druck und Strom proportional und ihr Wirkungsquerschnitt ist viel kleiner als der gesamte Umladungsquerschnitt, wie man es wegen der beim Umladungsleuchten größeren Resonanzverstimmung erwarten muß. Es wird eine Übersicht der beim Alkaliionenstoß gegen He, Hg und H₂ auftretenden Alkalibogenlinien gegeben. (Zusammenf. d. Verff.) *Dede.*

O. Fialkovskaja und S. Katchendov. On the absorption spectra of solutions of Nd sulphate in ordinary and heavy water. *Journ. exp. theor. Phys. (russ.)* 8, 288—290, 1938, Nr. 3. (Orig. russ.) Eine der wenigen auf diesem Gebiet bisher durchgeführten Untersuchungen, die von den Verff. daher auch als nur orientierende bezeichnet wird, läßt die qualitativen Effekte deutlich hervortreten. Gegenüber den Banden des Absorptionsspektrums einer Lösung von Nd₂(SO₄)₃ in gewöhnlichem Wasser (bei Konzentrationen von 0,5 bis 5 Gewichts %) zeigt das Spektrum der entsprechenden Lösung in schwerem Wasser eine Verschiebung der Linien und Banden nach der Seite der kurzen Wellen. Gleichzeitig mit diesem als „relativ“ bezeichneten Verschiebungseffekt wurde ein temperaturabhängiger „absoluter“ Effekt festgestellt, der jede Lösung für sich aufweist und der bei verschiedenen Temperaturen auch die Größe des relativen Effekts verändert, derart, daß die größte konstatierte Verschiebung des relativen Effekts bei etwa 40°C liegt, bei Temperaturerhöhung abnimmt bis zu Null (im Bereich von 40 bis 500°C) und dann mit umgekehrtem Vorzeichen wieder beginnt. Eine Er-

klärung der Erscheinung zu versuchen, wäre verfrüht, könnte aber in der Richtung liegen, daß die hydrierenden H_2 - und D_2 -Moleküle die Elektronenniveaus des positiven Nd^{++} in verschiedenem Betrag erhöhen, welche Erscheinung auch temperaturabhängig ist.

Kraus.

Pierre Lambert et Jean Lecomte. Les spectres d'absorption infrarouges de carbures aliphatiques isomères. C. R. **206**, 1174—1176, 1938, Nr. 15. Verf. geben zwischen 500 und 1450 cm^{-1} die Lage der ultraroten Absorptionsbanden von 2 isomeren Pentanen und 17 isomeren Oktanen an. Zwischen 722 und 735 cm^{-1} findet sich bei Oktan und seinen wenig verzweigten Isomeren eine starke Bande, die sich bei steigender Verzweigung nach höheren Frequenzen verschiebt und an Intensität abnimmt. Die Maxima des Gebietes von 1120 bis 1170 cm^{-1} geben ebenfalls Auskunft über den Grad der Verzweigung der Ketten. Die Bande bei 1450 cm^{-1} wird bei steigender Verzweigung immer schwächer. Die Kenntnis der ultraroten Spektren kann dazu benutzt werden, die einzelnen isomeren Kohlewasserstoffe in einem Gemisch festzustellen; auf entsprechende Anwendungen wird hingewiesen.

H. Krüger.

Jean Lecomte. Comparaison des spectres d'absorption infrarouges de composés hétérocycliques et de carbures à noyau. C. R. **207**, 395—398, 1938, Nr. 7. Untersucht werden im Gebiet von 500 bis 1350 cm^{-1} die Ultrarotspektren folgender ringförmiger Verbindungen: Benzol, Pyridin, α - und β -Picolin, Toluol, Cyclohexan, Piperidin, Dioxan, Piperazin, Naphthalin, Chinolin und Isochinolin. Die Ultrarotschwingungen werden mit den Raman-Schwingungen verglichen und die Verschiedenheiten als durch die Symmetrieeigenschaften der Moleküle bedingt erörtert. Alle Schwingungen sind in cm^{-1} angegeben.

Henrici.

Georges Carpéni. Sur les spectres d'absorption ultraviolets et les constantes de dissociation des éne-diol- α -cétoniques, réductone; acides réductinique, l-ascorbique et d-glucos-ascorbique. C. R. **206**, 1571—1573, 1938, Nr. 21. Die Lagen und Absorptionsstärken im Absorptionshöchstwert obiger Stoffe werden in Abhängigkeit vom p_H -Wert untersucht und tabellarisch angegeben. Aus den Untersuchungen ergibt sich der laktonartige Bau der Ascorbinsäuren.

Henrici.

Yeu Ta. Étude des spectres d'absorption des isomères cis et trans dans le proche infrarouge. C. R. **207**, 326—329, 1938, Nr. 5. Untersucht wurden $\text{CHCl}-\text{CHCl}$, $\text{CHJ}-\text{CHJ}$ in CCl_4 -Lösung im Gebiet 6000 bis 9300 cm^{-1} . Die gefundenen Banden werden mit den Ergebnissen anderer Ultrarotforscher sowie mit den Raman-Schwingungen verglichen. Aus den Ultrarotspektren hat man die Möglichkeit, zwischen cis- und trans-Isomeren zu unterscheiden. Die Absorptionskurven von cis- und trans- $\text{CHCl}-\text{CHCl}$ sind in der Arbeit angegeben.

Henrici.

J. Teltow. Das Absorptionsspektrum des Permanganations in verschiedenen Kristallgittern. ZS. f. phys. Chem. (B) **40**, 397—430, 1938, Nr. 6. (II. Phys. Inst. Univ. Göttingen.) Das Absorptionsspektrum des Permanganations in verschiedenen reinen Kristallen [K , Rb , Cs , Ag , $N(\text{CH}_3)_4$], Ba-Permanganat und Mischkristallen [mit K , Rb , Cs , NH_4 , Na , $N(\text{CH}_3)_4$, Li , Ag , Ba , Zn , Cd , $(\text{NH}_3)_6$ -Perchlorat, KBF_4 , NH_4BF_4 usw.], das von Schnetzler (s. diese Ber. **13**, 201, 1932) bei der Temperatur der flüssigen Luft untersucht worden war, wird vom Verf. nun bei der Temperatur des flüssigen Wasserstoffs im Wellenlängengebiet 5550 bis 4350 Å untersucht. Da die angeführten Mischkristallteilnehmer isomorph durch die Permanganate vertretbar waren, ließ sich so jede beliebige Verdünnung der Permanganate erreichen ($0,01$ bis 1 Mol v. H.). Da die Kristalle

pleochroitisch sind, wurden die Untersuchungen mit polarisiertem Licht durchgeführt, wobei der elektrische Vektor jeweils parallel den drei Achsen des Kristalls schwang. Das Absorptionsspektrum besteht aus zwei Bandensystemen im Roten (I) und im Grünen (II) (wo II etwa hundertmal schwächer ist als I), denen zwei verschiedene Elektronensprünge zugrunde liegen. Ferner liegt noch im UV. ein Bandensystem. Den aufgespaltenen Elektronentermen überlagert sich die totalsymmetrische Schwingung des angeregten MnO_4 -Ions mit 765 cm^{-1} (800 cm^{-1} im System II). Die Banden sind hinsichtlich Lage, Aufspaltung und Abstand in den verschiedenen Schwingungsrichtungen verschieden und hängen außerdem noch von der Gittersymmetrie und dem Kation ab. Die Verwaschenheit der Banden, selbst bei 20° K , rührt von einer Störung der Elektronenterme durch die Umgebung her, sie nimmt daher ab mit größerer Verdünnung. Die Banden sind in Tabellen, schematischen Zeichnungen und zum Teil in Aufnahmen in der Arbeit wiedergegeben. *Henrici.*

Alain Berton. Étude comparée de la couleur visible et ultraviolette des oxydes minéraux et de leurs hydroxydes et hydrates. C. R. 207. 625—627, 1938, Nr. 15. Berichtigung ebenda S. 752, Nr. 17. Frühere Beobachtungen, wonach die sichtbaren und ultravioletten Absorptionsbanden der festen Mineralsalze unter dem Einfluß des Hydratations- oder des Konstitutionswassers eine Verschiebung nach größeren Frequenzen erfahren, wurden vom Verf. bei einer großen Anzahl von Salzen bestätigt. *Sziessy.*

Richard Taschek and Dudley Williams. An infra-red study of several liquid crystals. Journ. Chem. Phys. 6, 546—552, 1938, Nr. 9. (Univ. Florida, Gainesville.) Im nahen Ultrarot werden die Spektren von drei verschiedenen kompliziert gebauten Kristallen in der isotropen und der anisotropen Phase untersucht und die beobachteten Bandenverschiebungen zu Aussagen über die Natur der assoziierten Gruppen herangezogen. Die prozentuale Durchlässigkeit wird in den beiden Phasen bei verschiedenen Temperaturen in Abhängigkeit von der Wellenlänge graphisch dargestellt. Die Durchlässigkeit als Funktion der Temperatur wird für verschiedene Absorptionsgebiete bei Temperaturanstieg bis über den Schmelzpunkt und bei Abkühlung aufgenommen. Die erhaltenen Kurven fallen nicht zusammen. Die Ornsteinsche Theorie wird zur Deutung dieser Ergebnisse herangezogen. *Verleger.*

N. F. Mott. On the absorption of light by crystals. Proc. Roy. Soc. London (A) 167, 384—391, 1938, Nr. 930. (Wills Phys. Lab. Univ. Bristol.) Untersucht wird das Schicksal der absorbierten Strahlung. Es ergeben sich drei Möglichkeiten: 1. Das angeregte Elektron kann ganz abgetrennt werden, wobei der Rest W der Energie zur völligen Abtrennung durch die Wärmebewegung der umgebenden Atome aufgebracht wird. Der Kristall zeigt dann lichtelektrische Leitfähigkeit für die betreffende Wellenlänge. Diese Abtrennwahrscheinlichkeit P ist gegeben durch $P = \nu \cdot e^{-W/KT}$; $\nu \approx 10^{13}\text{ sec}^{-1}$. 2. Das Elektron vereinigt sich wieder mit dem Rumpf unter Aussendung von im allgemeinen rotverschobener Strahlung (Lumineszenz). Die Übergangswahrscheinlichkeit A (10^8 sec^{-1}) ist angenähert unabhängig von der Temperatur. 3. Wiedervereinigung von Elektron und Rumpf, wobei fast die ganze Anregungsenergie in Wärme verwandelt wird. Die Rückkehr in den Grundzustand regelt sich in diesem Fall durch die Übergangswahrscheinlichkeit $B = \nu' \cdot e^{-W'/KT}$. Aus den Übergangswahrscheinlichkeiten P, A, B berechnet sich die Zahl η_e der freien Elektronen (Leitfähigkeit) und die Zahl η_q der wieder ausgestrahlten Quanten je absorbiertes Quant, und zwar ist $\eta_e = P/(P + A + B)$ und $\eta_q = A/(P + A + B)$. Die Temperaturabhängigkeit von η_e sowohl für $W' < W$ als $W' > W$ werden zeichnerisch für verschiedene Verhältnismerte W'/W ange-

geben. Der Vergleich mit der Erfahrung an Silberhalogeniden zeigt, daß aus der Temperaturabhängigkeit von r_e zu schließen ist, daß $W' > W$ ist. Dies bestätigt sich auch aus dem Auftreten von Lumineszenz bei tiefen Temperaturen. Folgerungen für den photographischen Vorgang werden gezogen. Bei der Temperatur des flüssigen Heliums müßte die Empfindlichkeit der Platte stark abnehmen. Die Aktivierungsenergie W läßt sich abschätzen, was in guter Übereinstimmung mit der Berechnung aus den Versuchswerten ist. Für AgBr ist W etwa 0,035 e-V.

Henrici.

Joseph W. Ellis and Jean Bath. Alterations in the near infra-red absorption spectra of water and of protein molecules when water is bound to gelatin. *Phys. Rev.* (2) **54**, 236, 1938, Nr.3. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Calif. Los Angeles.) Eine 0,2 mm dicke getrocknete Gelatineprobe zeigt im Gebiet 1 bis $2,5 \mu$ zwei CH- und drei NH-Banden. Eine gequollene Gelatine (35 v. H. H_2O) zeigt die CH-Banden unverändert und die NH-Banden geschwächt. Bei einer Quellung mit 99,9 v. H. D_2O sind die NH-Banden verschwunden. Ebenfalls treten bei der Quellung Abänderungen bei den Wasserbanden ein. Alle beobachteten Änderungen sprechen für eine Anlagerung der Wassermoleküle (bei der Quellung) an die NH- oder NH_2 -Gruppen, wobei die Bindung durch Wasserstoffbrücken besorgt wird.

Henrici.

Mme T. Guilmar. Étude par réflexion des spectres d'absorption ultra-violets de quelques substances organiques à l'état solide. *Bull. Soc. Chim. de France (Mém.)* (5) **5**, 1209–1218, 1938, Nr.8/9. (Lab. Chim. org. Sorbonne.) Untersucht wurden im Wellenlängengebiet 2300 bis 2900 Å die Absorptionsspektren der Amide $C_6H_5(CH_2)_nCONH_2$ mit $n = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6$ im festen Zustand (mittels Spiegelung) sowie in alkoholischer Lösung, ferner die Spektren der Substitutionsabkömmlinge in para-Stellung und der Säuren $C_6H_5(CH_2)_nCOOH$ mit $n = 0, 1, 2, 3, 4$ im festen Zustand (mittels Spiegelung) und in alkoholischer Lösung. Im festen Zustand sind die Banden gegenüber dem gelösten Zustand nach langen Wellen verschoben. Die Spektren des festen und flüssigen Zustands werden miteinander verglichen und die Zuordnung der Banden zu bestimmten Molekülgruppen sowie deren gegenseitige Beeinflussungsstärke in Abhängigkeit vom gegenseitigen Abstand (Zahl der CH_2 -Gruppen) erörtert. (Vgl. die Arbeiten von Ramart-Lucas.) Schematische Zeichnungen der Absorptionsbanden aller Stoffe sind in der Arbeit angegeben.

Henrici.

Mme Thérèse Guilmar. Étude par réflexion des spectres d'absorption de substances organiques à l'état solide. *C.R.* **207**, 289–291, 1938, Nr.4. Inhaltlich das gleiche in kürzerer Zusammenfassung wie die vorstehend berichtete Arbeit.

Henrici.

Jules Farineau. Contribution à l'étude spectrographique de la structure électronique des métaux. *Ann. d. phys.* (11) **10**, 20–102, 1938, Juli/Aug. (Lab. Phys. Expér. Univ. Liégé.) [S. 324.]

Nilka.

K. W. F. Kohlrausch. Raman-Effekt und organische Chemie. *Ber. Dtsch. Chem. Ges.* (A) **71**, 171–187, 1938, Nr.11. Zusammenfassender Bericht.

Dede.

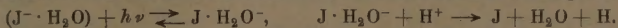
E. Briner, S. de Nemitz et E. Perrottet. Spectres Raman et constitution des ozonides. Spectre Raman des ozonides de l'anéthol, de l'estragol, de l'aldéhyde p-méthoxy-phénylacétique et du pseudo-estragol. *Helv. Chim. Acta* **21**, 762–766, 1938, Nr.4. (Univ. Genève.) Es werden die Raman-Spektren mitgeteilt der Ozonide von Anethol und Estragol, ferner von Pseudo-Estragol und p-Methoxy-phenyl-acetaldehyd. In der Diskussion

wird das den Peroxyden einerseits, den Anhydriden andererseits ähnelnde chemische Verhalten der Ozonide damit in Parallele gestellt, daß die Raman-Spektren der Ozonide, ähnlich wie die der Peroxyde und Anhydride, stark erhöhte CO-Frequenzen im Gebiet der Doppelbindung aufweisen. *K. W. F. Kohtrausch.*

P. Harteck, W. Groth und K. Faltings. Photochemie des Kohlenoxyds. ZS. f. Elektrochem. 44, 621, 1938, Nr. 9. (Hamburg.) Bei der Einwirkung von Licht der Wellenlängen 1470 und 1295 Å auf Kohlenoxyd ist nur die kürzere Wellenlänge wirksam. Daraus folgt, daß die Dissoziationswärme von Kohlenoxyd zwischen 193 und 219 kcal liegt. Bei Bestrahlung von Kohlenoxyd-Wasserstoff-Gemischen entsteht auch Wasserstoffsuperoxyd. Die Reaktion soll auf folgendem Wege $H + CO (+ M) = HCO + M$, $HCO + O_2 = HO_2 + CO$ zur Bildung von Wasserstoffsuperoxyd führen. Diese Annahme wurde durch Hg-sensibilisierte Versuche erhärtet. *Smakula.*

W. Groth und P. Harteck. Photochemische Untersuchungen im Schumann-Ultraviolett Nr. 6. Der Mechanismus der photochemischen Wasserstoff-Sauerstoff-Reaktion unter Berücksichtigung der thermischen Wasserstoff-Ozon-Reaktion. ZS. f. Elektrochem. 44, 621—627, 1938, Nr. 9. (Inst. f. phys. Chem. Univ. Hamburg.) Durch die Resonanzlinien des Xenons bei 1470 und 1295 Å werden in strömenden Wasserstoff-Sauerstoff-Gemischen von Atmosphärendruck bei Sauerstoff-Partialdrücken von 0,3 bis 8% O-Atome erzeugt. Die Reaktionsprodukte, die bei der Einwirkung dieser O-Atome auf das Wasserstoff-Sauerstoff-Gemisch entstehen — Ozon, Wasser und Wasserstoffsuperoxyd —, werden in Abhängigkeit von Sauerstoff-Partialdruck gemessen und aus ihnen Schlüsse auf die Sekundärprozesse gezogen. Die Diskussion des Reaktionsmechanismus legte die Vermutung nahe, daß das im Dreierstoß entstandene noch schwingungsreiche Ozonmolekül zur Bildung von Wasser und Wasserstoffsuperoxyd beiträgt; es sollte dann gelingen, durch die Einwirkung von Ozon, das zu thermischen Schwingungen angeregt wird, auf Wasserstoff zu den gleichen Reaktionsprodukten zu gelangen. Diese Vermutung wurde experimentell bestätigt, da Ozon-Wasserstoff-Sauerstoff-Gemische von der gleichen Zusammensetzung wie bei den photochemischen Versuchen unter Versuchsbedingungen (Temperatur und Einwirkungsdauer), bei denen eine thermische Dissoziation des Ozonmoleküls noch auszuschließen ist, ebenfalls zur Bildung von Wasser und Wasserstoffsuperoxyd führten. *Smakula.*

A. Farkas and L. Farkas. On the photochemical primary process of ions in aqueous solution. Trans. Faraday Soc. 34, 1113—1120, 1938, Nr. 9 (Nr. 209). (Dep. Phys. Chem. Hebrew Univ. Jerusalem.) Die Deutung der Elektronenaffinitätsspektren nach Franck und Scheibe bzw. Franck und Haber wird abgeändert. Durch die Lichtabsorption soll das Elektron vom Ion zum Wassermolekül der Hydratationsschicht übergehen. Von diesem metastabilen Zustand kann das Elektron entweder zum Ion zurückkehren oder es kann weiter zu einer chemischen Reaktion führen. Für Jodionen wird der Mechanismus wie folgt formuliert:



Die absorbierte Energie ist gegeben durch: $h\nu = E + H - E_{H_2O}$, wobei E = Elektronenaffinität des Jodatoms, H = Hydrationsenergie des Jodions und E_{H_2O} = Elektronenaffinität des Wassers (etwa 18 kcal). Ähnliche Gleichungen gelten für SO_3^{--} - und Fe^{+++} -Ionen. *Smakula.*

S. E. Sheppard, R. H. Lambert and R. D. Walker. Photochemical equivalent in optical sensitizing. Nature 142, 478—479, 1938, Nr. 3593. (Res. Lab. Eastman Kodak Co. Rochester, N. Y.) Scheibe, Gaffron, Weiss

u. a. erklären die Sensibilisierung von Silberhalogeniden durch Farbstoffe durch Summation der von den Farbstoffen absorbierten Lichtquanten. In den Farbstoffmolekülen setzen sich die kleinen Energiequanten zu einem großen Lichtquant zusammen, dessen Energie zur Spaltung des Halogensilbers ausreicht. Dieser Erklärung widerspricht die Tatsache, daß jedes durch den Farbstoff absorbierte Lichtquant ein Silberatom bildet, was bei Sensibilisierung mit Erythrosin und Cyanin gefunden wurde.

Smakula.

Tien Kin. Recherches sur la sensibilisation des plaques photographiques par fluorescence. Publ. Obs. Lyon (1) 2, 173—240, 1938, Nr. 7.

Waller.

A. Narath. Zur Theorie des Schwarzschildeffektes I. ZS. f. wiss. Photogr. 37, 162—192, 1938, Nr. 7/8. (Klangfilm G.m.b.H. Berlin.) Die Arbeit enthält in dem vorliegenden ersten Teil eine kritische Darstellung der theoretischen und experimentellen Untersuchungen über den Schwarzschildeffekt. Die Darstellungsmöglichkeiten werden diskutiert: $J-t$ und $Jt-J$ - bzw. $Jt-t$ -Diagramm. Aus dem Schwarzschildexponenten p kann grundsätzlich nicht auf den γ -Wert geschlossen werden, jedoch gilt für 2 Abszissenwerte des $J-t$ -Diagramms: 1. Sind die γ -Werte verschieden, so sind es auch die p -Werte; 2. sind die γ -Werte gleich, so können die p -Werte gleich oder verschieden sein. Unempfindliche Emulsionen zeigen im allgemeinen größere Abweichungen vom Jt -Gesetz. Die von Trivelli und Loveland gefundene Korngrößenabhängigkeit kann dies nicht erklären; danach soll die Entwickelbarkeit der großen Körner fast unabhängig von einer Intensitätsvariation sein; bei empfindlichen Schichten zeigen aber die kleinen Schwärzungen (empfindlichste Körner) die größten Abweichungen. Aus der Parallelität der Kurven für verschiedene Wellenlängen im $Jt-t$ -Diagramm zieht Webb den falschen Schluß, daß bei der Wiedergabe farbiger Objekte das Verhältnis der Tonwerte unabhängig von der Größe der Beleuchtung sei. Das von Eggert und Luft festgestellte Maximum der Empfindlichkeit von Emulsionen bei -30°C stellt sich als Sonderfall heraus; es kann auch wesentlich höher liegen, je nach der absoluten Intensität (bis über $+30^{\circ}\text{C}$!). Die von Webb und Sheppard versuchten Erklärungen des Schwarzschildeffektes müssen als unzureichend und unbefriedigend angesprochen werden. Verf. hat gezeigt, daß bereits für den Ast des Jt -Diagramms, der großen Intensitäten entspricht, die Abweichung vom Jt -Gesetz als Oberflächeneffekt zu deuten ist. Weiteres Beweismaterial wird für die 2. Mitteilung angekündigt.

Narath.

V. Kizel und M. Basov. Spectral sensitivity in the region of colour cinematography. Journ. techn. Phys. (russ.) 8, 544—550, 1938, Nr. 6. (Orig. russ.) Verff. geben die Methode und die Ergebnisse der spektralen Empfindlichkeitsmessung an für Filme der russischen Fabrikation NIKFI (pan-, ortho- und isochrom-Filme) und der amerikanischen Firma Dupon (pan- und ortho-chrom-Filme und Dupon-Superior). Es werden Spektren bekannter Energieverteilung (Osram-Bandlampe) mit Intensitäts-Stufen-Schwächung photographiert und die Schwärzung mittels einer Vakuum-Thermosäule gemessen.

v. Jaskowsky.

A. Narath. Ozaphantofilm. Kinotechn. 20, 232—237, 1938, Nr. 9. (Telefunken G.m.b.H.) Der Ozaphanfilm, ein für Bildfilmzwecke verwendetes auf dem Diazotypieprozeß beruhendes Kopiermaterial, wird auf seine Tonfilmeigenschaften hin untersucht. Als Farbstoff-Film ist seine Durchlässigkeit und damit die Kennlinie von den spektralen Eigenschaften von Farbstoff, Lichtquelle und Photozelle bei der Abtastung abhängig. Die visuelle „Schwärzung“ von z. B. 2,42 geht für die Selensperrschichtzelle auf 1,81, für die Cs-Zelle auf 0,45 zurück, da eine starke Rotdurchlässigkeit vorhanden ist. Trotzdem lassen sich lineare Kenn-

linien ausreichenden Steuerbereiches für das Intensitäts- und das Transversalverfahren herstellen. Der Frequenzgang ist zwar in den Tiefen wegen der starken Durchlässigkeit der „schwarzen“ Bildelemente etwas schlechter, in den Höhen dagegen besser als mit der Selensperschichtzelle, da die bei hohen Frequenzen vorhandene Zerschleierung der Täler aufgehellt wird. Nichtlineare Verzerrungen lassen sich ähnlich wie beim Silberfilm durch geeignete Belichtung der Kopie ausgleichen (Donnereffektkompensation). Praktische Kopierversuche mit Silberfilmnegativen, die Sprache und Musik enthielten, zeigten, daß mindestens bei Normalfilmgeschwindigkeit (45,6 cm/sec) eine befriedigende Tonqualität erreichbar ist.

Narath.

G. M. Iwanow und Ju. B. Weinberg. Neue Kinoprojektionslampe des Werkes Goms. Opt.-mech. Ind. (russ.) 1938, Nr. 3, S. 10–18. (Orig. russ.) Eine neue Kinoprojektionslampe wurde beschrieben und durch mehrere Abbildungen dargestellt. Sie hat einen Reflexionsspiegel von 250 mm Durchmesser (Reflexionsfläche parabolisch, andere Fläche sphärisch, Brennweite 100 mm), einen sphärischen Kondensor von 250 mm Durchmesser und einer Brennweite von 480 mm, für Stromstärken bis 45 Amp., einen automatischen Nachschub der Kohlelektroden und einen Elektromagneten.

Smakula.

Paul Jainski. Die spektrale Hellempfindlichkeit des menschlichen Auges und ihre Bedeutung für die Lichtmeßtechnik. Mit 16 Abb. u. 20 Tab. 62 S. Berlin, Union Deutsche Verlagsgesellschaft, Roth & Co., ohne Jahr (1938). Kart. 3,80 RM. Da die Hellempfindlichkeit des menschlichen Auges sehr stark mit der Wellenlänge des aufgenommenen Lichtes schwankt, bildet die spektrale Hellempfindlichkeit des Auges die Grundlage jeder Lichtmeßtechnik. Im vorliegenden Bändchen werden die Methoden der Ermittlung der spektralen Verteilung der Empfindlichkeit des Auges und die Ergebnisse dieser Messungen behandelt. Der Inhalt des Buches gliedert sich in drei Teile: I. Überblick über die wichtigsten bisherigen Arbeiten. II. Neue Bestimmung der mittleren spektralen Hellempfindlichkeit nach dem Flimmerversfahren. III. Die aus der Untersuchung sich ergebenden Folgerungen für die Lichtmeßtechnik. Literatur.

Dede.

W. Herzau und K. N. Ogle. Über den Größenunterschied der Bilder beider Augen bei asymmetrischer Konvergenz und seine Bedeutung für das zweiäugige Sehen. (Ein Beitrag zur „Aniseikonia“-Forschung.) Graefes Arch. f. Ophthalmol. **137**, 327–363, 1937, nach ZS. f. Instrkde. **58**, 381, 1938, Nr. 9. Die vermutete kompensatorische Änderung des Bildgrößenverhältnisses, zum Ausgleich der bei Betrachtung wirklicher Objekte in asymmetrischer Konvergenz geometrisch auftretenden Bildungleichheit, wird von den Verff. durch Versuche am Haploskop als tatsächlich bestehend erwiesen. Das Vorhandensein eines Anpassungsmechanismus ist somit anzunehmen, und die in symmetrischer Konvergenz geltende Netzhautkorrespondenz behält in asymmetrischer Konvergenz ihre Geltung. Die scheinbare relative Bildgrößenänderung beruht offenbar auf einer objektiv dioptrischen und nicht auf einer subjektiv funktionellen Asymmetrie. Mit der kompensatorischen Bildgrößenänderung wird zugleich eine neue Art von physiologischer Bildungleichheit bekannt. Das Ausbleiben von Störungen des beidäugigen Sehens in hochgradiger seitlicher Konvergenz kann somit nicht mehr ohne weiteres als Argument gegen die Bedeutung von Bildgrößendifferenzen anderen Ursprungs, speziell der Aniseikonia im engeren Sinne, benutzt werden.

Flügge.

P. Jordan. Die Verstärkertheorie der Organismen in ihrem gegenwärtigen Stand. Naturwissensch. **26**, 537–545, 1938, Nr. 33.

(Rostock.) Die früher (diese Ber. 14, 106, 1933) vom Verf. vermutete Steuerung makrophysikalischer Reaktionen im Organismus durch Organe und Prozesse atomphysikalischer Feinheit (Verstärkertheorie) wurde vielfach behandelt. In der vorliegenden Arbeit gibt der Verf. vor allem eine Übersicht über das vorliegende experimentelle Beweismaterial. Gliederung: Strukturhierarchie; Steuerung; Strahlenbiologische Verstärkerwirkung; der Zellkern als Steuerungszentrum; Kernprozesse; Treffergifte; Schlußbemerkungen; Literatur. — „Die besprochenen experimentellen Erfahrungen und ihre theoretische Verarbeitung zeigen mit erdrückender Deutlichkeit, daß tatsächlich die Organisation der lebenden Zelle unserer grundsätzlichen Behauptung entspricht: Einzelne Quantensprünge bestimmen einzelner Moleküle der Zelle steuern entscheidend ihre gesamten Lebensfunktionen.“

Riewe.

7. Astrophysik

Rolin Wavre. Sur une méthode de Volterra et un théorème de Dive relatif aux masses fluides. C. R. 207, 460—462, 1938, Nr. 10. [S. 273.]

Walter.

H. A. Bethe and C. L. Critchfield. The formation of deuterons by proton combination. Phys. Rev. (2) 54, 248—254, 1938, Nr. 4. (Cornell Univ. Ithaca, N. Y.; Univ. Wash.) [S. 299.]

Bomke.

Natalie Rein. Sur la méthode d'évaluation de la période de la solution du problème restreint des trois corps. C. R. Moskau (N. S.) 16, 295—298, 1937, Nr. 6. (Inst. Astron. Sternberg Moscou.) [S. 262.]

Kleine.

W. Fricke. Über die Anwendung des Entfernungsgesetzes der Spiralnebel im Milneschen Universum. (Erwiderung an Herrn Mc Vittie.) ZS. f. Astrophys. 16, 196—197, 1938, Nr. 3. (Berlin-Babelsberg.) [S. 259.]

Riewe.

Donald H. Menzel. Effect of collisions on the intensities of nebular lines. Nature 142, 644, 1938, Nr. 3597. (Harvard Obs. Cambridge Mass.) Es wird vielfach angenommen, daß bei höheren Gasdichten verbotene Linien weniger intensiv auftreten, da die Möglichkeit der Strahlungslosen Übergänge zweiter Art aus den metastabilen Ausgangsniveaus der verbotenen Linien besteht. Die großen Intensitäten der verbotenen Linien in den Nebeln werden dann darauf zurückgeführt, daß bei den niedrigen dort herrschenden Drucken diese störenden Effekte fortfallen. Der Verf. zeigt nun, daß mit steigender Gasdichte nicht nur die Möglichkeit von Stößen zweiter Art wächst, sondern die Anregung vom Grundzustand aus noch stärker als diese zunimmt. Nach dieser Annahme zeigen die erlaubten Linien bei Dichten von 10^6 bis 10^8 eine sehr starke Abnahme, während die verbotenen relativ weniger abnehmen und daher im Spektrum des betreffenden Sterns überwiegen. Die große Gesamtemission der verbotenen Linien ist demnach nur auf die ausgedehnte leuchtende Masse des Sterns zurückzuführen. Schließlich weist der Verf. noch darauf hin, daß nach Beobachtungen von Kaplan gewisse verbotene Stickstofflinien im Nachleuchten mit abnehmendem Druck ebenfalls abnehmen. Kaplan hat ebenfalls auf die Bedeutung dieser Beobachtung für die Astrophysik hingewiesen.

Frerichs.